Thèse de Doctorat

Jean BARHACIKUBAGIRWA MURHEGA

Mémoire présenté en vue de l'obtention du
grade de Docteur de l'Université de Nantes
sous le label de L'Université Nantes Angers Le Mans

École doctorale : COGNITION, EDUCATION, INTERACTIONS

Discipline : PHILOSOPHIE
Spécialité : EPISTEMOLOGIE (PHILOSOPHIE DES SCIENCES)
Unité de recherche : CENTRE ATLANTIQUE DE PHILOSOPHIE

Soutenue le 04 novembre 2014

LE CONCEPT DE L'INDETERMINISME CHEZ KARL POPPER :

DE L'EPISTEMOLOGIE A LA COSMOLOGIE

JURY

Rapporteurs :	**Prénom NOM**, Titre, Etablissement *(12)* **Prénom NOM**, Titre, Etablissement *(12)*
Examinateurs :	**Antoni MALET,** professeur, Université de Pompeu Fabra, Barcelone **Efthymios NICOLAIDIS**, professeur, Université d'Athènes **Patricia RADELET DE GRAVE**, professeur, Université Catholique de Louvain **Vincent JULLIEN**, professeur, Université de Nantes
Invité(s) :	**Prénom NOM**, Titre, Etablissement *(12)* **Prénom NOM**, Titre, Etablissement *(12)*
Directeur de Thèse :	**Vincent JULLIEN**, professeur, Université de Nantes

LE CONCEPT DE L'INDETERMINISME CHEZ KARL POPPER : DE L'EPISTEMOLOGIE A LA COSMOLOGIE

Jean BARHACIKUBAGIRWA MURHEGA

THESE

en vue de l'obtention du

Doctorat de L'**UNIVERSITE DE NANTES** en **PHILOSOPHIE**

Spécialité **: EPISTEMOLOGIE (PHILOSOPHIE DES SCIENCES)**

EPIGRAPHES

Sous l'abri de ta miséricorde, nous nous réfugions sainte mère de Dieu ne méprise pas nos prières quand nous sommes dans l'épreuve mais de tous les dangers délivre toujours, Vierge glorieuse, Vierge bienheureuse.

Dieu nous protège toujours des personnes qui apparaissent comme nos amis. Elles sont réellement des prétendus amis, déloyaux et perfides. Elles travaillent à nous perdre tout en tenant le langage de la bienveillance. Voilà qui motive à se servir de son entendement, car « les lumières, c'est la sortie de l'homme hors de l'état de tutelle dont il est lui-même responsable. L'état de tutelle est l'incapacité de se servir de son entendement sans la conduite de l'autre. On est soi-même responsable de cet état de tutelle quand la cause tient non pas à une insuffisance de l'entendement mais à une insuffisance de la résolution et du courage de s'en servir sans la conduite d'un autre. *Sapere aude*. Aie courage de te servir de ton propre entendement. Voilà la devise des Lumières. Paresse et lâcheté sont les causes qui font qu'un si grand nombre d'hommes, après que la nature les a affranchis depuis longtemps d'une conduite étrangère, restent cependant volontiers toute leur vie dans un état de tutelle et qui qu'il est si facile à d'autres de se poser comme leurs tuteurs. » E. Kant

« Oracle du seigneur à Monseigneur, siège à ma droite et je ferai de tes ennemis le marchepied de ton trône. De Sion le Seigneur étend ton sceptre ta puissance domine du milieu de tes ennemis. » Ps. 110, 1-2.

« Béni soit le Seigneur ! Il a entendu ma prière. Le Seigneur est ma force, mon bouclier : mon cœur était sûr de lui, il m'a secouru. Mon cœur en est plein de joie, je le chante, je le louerai encore. » Ps. 28, 6-7.

L'indéterminisme est insuffisant pour comprendre la liberté humaine. Qui devrait agir comme il l'a décidé, en se laissant guider par ses choix ? Mais comment est-il possible qu'il arrive qu'on agisse conformément à la décision qu'on a prise ou inversement ?

REMERCIEMENTS

Le Seigneur, 'déployant la force de son bras, disperse les superbes, renverse les puissants de leurs trônes et élève les humbles.' Voilà que rien n'est impossible à Dieu.

L'histoire de cette dissertation doctorale est pertinente et instructive. Elle est le fruit d'une longue patience, d'une détermination épistémologique, d'une socialité et socialisation peu commune. C'est dans ce contexte que nous devons nous acquitter de l'agréable devoir de remercier les quelques personnes isolées qui l'ont rendue possible grâce à leur contribution morale, spirituelle, matérielle et administrative. Dieu a levé sa main dans notre vie. Il a accompli un signe à notre faveur. Nos ennemis humiliés voient que Dieu nous aide et nous console. Qu'il soit béni, lui qui conduit nos pas jusqu'à ce jour. Il est notre pasteur et rien ne manque là où il nous conduit. Merci notre Dieu, toi qui as entendu et accepté nos prières, que ton nom sois béni éternellement. Que par l'intercession de la très sainte Vierge Marie nous progressions avec droiture et sainteté.

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à tous ceux qui nous ont encouragé et aidé dans l'élaboration et l'aboutissement de cette dissertation doctorale. Nous remercions Messieurs le Président et le Vice-Président/ La recherche de l'Université de Nantes pour avoir accepté notre candidature d'inscription en doctorat. Nous sommes redevables aux Professeurs Philippe Leguern, Cyrile Michon et Vincent Jullien, respectivement directeur de l'Ecole doctorale Cognition, Education, Interactions, du Laboratoire Centre Atlantique de Philosophie et du département de Philosophie de l'Université de Nantes pour leur sollicitude et leur attention particulière à notre dossier qui méritait attention et examen. Ils ont fait preuve de leur capacité d'organiser les choses. Ils ont accepté généreusement et gracieusement notre dossier. Nous devons une marque spéciale de remerciement à Monsieur le Professeur Vincent Jullien, notre directeur de thèse, pour sa sollicitude, ses conseils, ses orientations et ses remarques pertinentes pendant son suivi de ce travail. Sa contribution et son implication dans ce travail sont remarquables et indélébiles. Il nous a guidé pendant l'élaboration de cette dissertation doctorale en corrigeant avec un coup d'œil appliqué les diverses versions successives. Nous remercions Messieurs les Professeurs Antoni Malet et Efthymios Nicolaidis respectivement épistémologues des Universités de Pompeu Fabra de Barcelone et d'Athènes et membres du comité de suivi de cette dissertation doctorale pour leur rédaction du pré-rapport qui a été l'élément déclencheur de l'avancement de ce dossier pour un aboutissement heureux. Nous remercions tous les membres de comité de suivi pour leur disponibilité et leur rigueur dans l'élaboration de ce travail. Leur intérêt pour notre recherche et leurs diverses suggestions nous ont ouvert de nouvelles perspectives épistémologiques pour le futur. Nous remercions tous les éminents Professeurs membres du jury pour avoir accepté de lire nos élaborations. Leurs interventions constructives et objectives nous ont permis de monter sur les épaules des géants pour voir loin. Nous remercions les Professeurs Gilles Roussel et Dismas Nkiko pour leurs conseils et interventions ponctuelles qui ont rendu possible la matérialisation de cette dissertation doctorale. Ils nous ont fourni tous les documents nécessaires pour les démarches administratives en vue de

l'aboutissement de ce doctorat. Ils nous ont appris que la science est le fruit d'une discussion critique, de l'ouverture, de l'écoute et jamais le fruit de l'intimidation et de l'aliénation. Ils nous ont aidé à dire non à l'aliénation scientifique et à échapper aux sollicitations contraires à notre foi, à la moralité en vue d'une évaluation objective d'un doctorat en Epistémologie dans des conditions normales et règlementaires par des examinateurs épistémologues compétents et objectifs. Ils nous ont révélé que le doctorat est un exercice académique. Nous remercions les Professeurs Cyprien Bwangila, Nkombe Oleko, Jan Frantz Broeckx et Eric Mwenze wa Kyungu pour leur soutien moral, philosophique, psychologique pendant le moment difficile. Nous remercions, Madame isabelle Wormser et Monsieur Hans Hoonhort pour leur soutien informatique.

Que tous ceux et celles qui nous soutiennent par leurs prières se sentent satisfaits par ce travail. Dans ce contexte, nous pensons à Madame Solange Nyamwezi, notre charmante, vaillante et intrépide épouse, qui a accepté volontiers la privation de la chaleur humaine en vue de la réalisation de ce travail. Sa détermination, ses encouragements et surtout son soutien moral, sa forte personnalité, sa fidélité maritale et son engagement spirituel ont fendu la mer rouge de l'animosité irrationnelle. Conséquence de la course le bateau de Pharaon et ses troupes ont chaviré et s'ensuit une noyade sans précédent. Tel est pris qui croyait prendre. *Vae vobis victis*. Nous disons merci à nos enfants : Gaspard Murhega, Aristote Murhega et Solange Murhega. Voici le fruit des peines endurées. Nos remerciements s'adressent également à Colette Luhinzo, Mutula M'Mahenga, Lazare Mulume, Théodosie Murhega, Nsimire Murhega, Béatrice Murhega, Lydie Murhega, Martin Murhega, Francine Munyerenkana, Badesire Mulume, Cibalama Laetitia, Trésor Mulume, Léonce Kagufa, Passy Mugenga, Benjamin Mulume, Toyo Mashamba et sa famille, Makelele Bitumulo et sa famille, Claude Nyambwe et toute sa famille, Shanga Béatrice et sa famille, etc. Nous pensons particulièrement à notre papa Léopold Murhega que la mort nous a arraché assez tôt. Que le bon Dieu accueille son âme pour le repos éternel. Nous remercions les Pères Elie Barisic, Alex Mikombe, Xavier Bugeme, Placide Mukundi, Jean-Luc VandeKerkhove, les Dominicains du couvent Fra Angelico de Louvain-La-Neuve et les Abbés Joseph Bavurha, Gaston Sendateze et Gaspard Kamanda. Nous pensons aussi à toutes les familles qui nous accueilli à Saint Loup-Cammas, à Saint Barthelemy de Plaisance du Touch dans la banlieue de Toulouse.

Nous pensons à nos anciens collègues du collège Saint Paul de Bukavu, communément appelé Institut Kitumaini des Pères Barnabites à Mbobero : Don Pierrot Lukanda, Jullien Kalimira, Kacho Karhola, et à d'autres amis rencontrés dans diverses formations : Denis Angeta, Thierry Emedi, Désiré Barhaci, Maître Atibu Alimasi, Maître Henri Sikuli, Junior Ngbua, etc.

Avec un cœur plein de joie, de satisfaction, de courage et de détermination dans l'adversité, nous disons à la suite de la Vierge Marie 'le Seigneur fit pour moi des merveilles saint est son nom : Mon esprit glorifie le tout puissant et mon âme tressaille d'allégresse.'

Jean B. Murhega

Nantes, automne, mardi 04 novembre 2014

INTRODUCTION GENERALE

0.1. CHOIX ET INTERET DU SUJET

Popper est un épistémologue, un philosophe des sciences qui consacre toute sa philosophie à la réflexion sur les sciences, les sciences sociales et la philosophie politique. Il aborde plusieurs thèmes dans sa philosophie des sciences, entre autres : la question de l'objectivité, la critique de l'induction, la question de la vérité, la question de l'émergentisme, la question du réalisme, la question de l'interactionnisme, la question de l'indéterminisme, etc. Cette dernière approche nous intéresse étant donné qu'elle indique le glissement de l'épistémologie poppérienne vers la cosmologie, les sciences de la nature. Voilà pourquoi le thème de notre dissertation doctorale est : *Le concept de l'indéterminisme chez Karl Popper : de l'épistémologie à la cosmologie.* Il sera question de montrer que la réfutabilité (falsifiabilité), appliquée aux sciences de la nature, conduit à la conception indéterministe de l'univers dans la pensée épistémologique poppérienne, car la faillibilité est intrinsèque aux penseurs, aux chercheurs et affecte toujours leurs théories. Nous montrerons que l'indéterminisme poppérien est la conséquence logique de l'entreprise épistémologique poppérienne : le rationalisme critique [entreprise où le mot raison ou raisonnable indique la disponibilité à la critique, l'ouverture à la critique d'autrui et la détermination de la critique de soi.[1]] Cet indéterminisme véhicule l'idée selon laquelle l'univers est toujours ouvert, irrésolu. Popper soutient que son approche de l'indéterminisme est à placer sur le plan cosmologique. Il sera question de la nature de l'univers.[2] Dans son orientation épistémologique, Popper montre que son approche critique vise à rechercher les énigmes, les contradictions et à en proposer la solution, et « cette méthode pourrait s'appliquer très largement hors du domaine scientifique dont les tests critiques sont la marque distinctive. »[3] Voilà qui le conduit à réaliser la même démarche (application de la réfutabilité) en sciences sociales et en philosophie politique en critiquant rigoureusement le courant de pensée - qu'il qualifie d'historicisme - qui y domine. Il analyse l'historicisme, qu'il considère comme « une théorie, touchant toutes les sciences sociales, qui fait de la prédiction historique leur principal but, et qui enseigne que ce but peut être atteint si l'on découvre les 'rythmes' ou les *patterns* [les motifs], les lois ou les 'tendances générales' qui sous-tendent les développements historiques. »[4] Pour Popper,

[1]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée. Autobiographie intellectuelle*, Pocket, Paris, 1989, p. 160.
[2]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. xvi.
[3]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 165.
[4]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. xv. Le choix du concept 'historicisme' a créé une controverse entre Popper et d'autres penseurs, entre autres : Meyerhoff, Donagan. Meyerhoff accuse Popper

l'historicisme est une doctrine appauvrissante puisqu'elle soutient que l'histoire est gouvernée par des normes particulières dont la découverte faciliterait la prédiction du destin humain. Après avoir analysé l'historicisme, Popper le critique en le considérant comme « dépourvu de valeur. »[5] Il soutient que la prédiction historique est impossible. Pour lui, la prédiction historique est différente de la prédiction scientifique. Il insiste sur la différence entre la loi scientifique et la tendance historique. Il en arrive à la conception d'un monde socialement indéterministe. Pour Popper, toutes les théories qui usent de la prophétie ou d'un prétendu cours de l'histoire sont invalides. Par exemple, aux doctrines historicistes, Popper oppose une philosophie fondée sur l'indéterminisme, une conception qui suit celle de son épistémologie : la connaissance progresse par essais et erreurs, par conjectures et réfutations. C'est de cette conception que Popper tire ses analyses politiques. L'historicisme va conduire, dans *La société ouverte et ses ennemis*, aux totalismes, [c'est-à-dire la tendance à affirmer que les sociétés sont des totalités unifiées. Ce totalisme conduit à l'utopisme, conviction selon laquelle la reconstruction intégrale de la société suit un plan prédéfini, arrêté par anticipation. Pour les utopistes, le meilleur de tous les plans, c'est celui d'une cité où tout est contrôlé et où

---

d'avoir traduit de l'Allemand le terme *historismus* pour en arriver à celui d'historicisme qu'il qualifie de parodie. Il reproche à Popper l'usage de l'historicisme comme un mouvement que les travaux classiques de Meinecke ou les travaux un peu récents de Dilthey, Croce, etc décrivent et pourtant ces penseurs ne croient pas au déterminisme ou à la téléologie. Meyerhoff montre que Popper s'attaque à l'inverse de ce qu'il pense être l'historicisme et, dans ce cas, Popper est un historiciste suite à sa position de soutenir l'impossibilité d'interprétations finales en histoire et surtout suite à sa position selon laquelle l'histoire est rédigée et rééditée sur la base d'un point de vue actuel et en rapport avec les intérêts courants. L'intervention de Donagan dans cette controverse se fonde sur le fait que le terme anglais *historicism* est absent chez ces auteurs cités par Meyerhoff qui utilisent le terme allemand *historismus*. Dans ce cas, Popper ne parle pas d'*historismus* mais il s'est trompé en intégrant quelques idées de *historismus*, par exemple cette doctrine selon laquelle la méthode d'investigation des sciences sociales consiste dans la compréhension intuitive, la démarche herméneutique de Dilthey. De toutes les manières, les critiques de Popper à ce sujet se fondent sur trois raisons : Popper n'établit pas une distinction claire entre *historismus* et historicisme ; l'ignorance des critiques de Popper que l'historicisme est devenu une traduction de *historismus* vingt ans après la publication de *Misère de l'historicisme ;* la difficulté créée par Popper en ajoutant les thèmes de l'*historismus* à son idée de l'historicisme. Pour se démarquer de l'*historismus*, Popper tente de clarifier l'idée de l'historicisme en affirmant que l'historicisme est une philosophie cohérente et susceptible d'examen. Popper n'invente pas le néologisme d'historicisme, car il soutient que l'usage qu'il en fait remonte à l'utilisation d'« historicisme » par Hecker. Sa contribution consiste à lui attribuer une nouvelle signification dans le but d'attirer l'attention du lecteur sur les dangers des théories historicistes. En réalité, le véritable ennemi visé dans *Misère de l'historicisme* par Popper est Karl Mannheim qui est convaincu que l'homme en perpétuel changement est avant tout historique ; en conséquence les sciences sociales sont destinées à dégager les 'idéologies totales' où on retrouve tous les penseurs de chaque période. Dans ce cas, l'homme domine tous les processus historiques qu'il subit. C'est contre cette prétention sociologique que Popper réagit en affirmant que la démarche expérimentale de la connaissance et de l'action demeure la seule qui soit féconde. (J. RUELLAND, *De l'épistémologie à la philosophie politique. La philosophie de l'histoire de Karl R. Popper*, P.U.F., Paris, 1991, pp. 30-33 ; R. QUILLIOT, « Popper et la question de l'historicisme », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 432.)

[5]K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, Seuil, Paris, 1979, p. 35.

rien d'aléatoire n'est possible.[6]] Popper reproche fondamentalement à Platon, Hegel et Marx l'approche totaliste, par exemple Popper dénonce les tendances totalitaires qu'il rencontre dans la philosophie de Platon[7]. Il reproche à ces auteurs d'avoir commis la grave erreur d'instaurer les systèmes historicistes, basés sur une loi naturelle d'évolution du monde [par exemple, la décadence des choses réelles chez Platon (les choses ont une essence susceptible de décadence), le développement de l'esprit chez Hegel, la lutte des classes chez Marx. Popper montre que le progrès de l'humanité se situe dans le passage d'une société close, tribale, totalitaire, à une société ouverte[8] mais cette approche de la philosophie politique et sociale poppérienne ne sera pas traitée dans cette dissertation doctorale]. Nous montrerons, en plus, que ceux qui réduisent exclusivement Popper à un méthodologue des sciences ignorent l'importance qu'il accorde aux rapports entre « la science et le Monde dans lequel elle apparaît et progresse. »[9] Popper soutient l'incomplétude de la science. Le monde est indéterminé, car en lui émergent de niveaux complexes de réalité.

L'homme désire connaître le monde où il vit et son entourage, et d'ailleurs : « comprendre la nature a été l'un des grands projets de la pensée occidentale. »[10] Voilà que « l'homme porté vers les sciences physiques est avide de savoir, avide de connaissances sur les phénomènes. »[11] Cependant, la question de connaître le monde est aussi vieille que la philosophie. Elle attire beaucoup de penseurs et continue à les inviter à la réflexion, car les chercheurs ne réussissent pas à interpréter correctement le monde. Ce dernier est ce qu'il est sans que les scientifiques n'y interviennent nécessairement. Les chercheurs tentent de vouloir comprendre le monde mais les facultés cognitives se présentent incapables de cerner le monde dans sa globalité. Cette complexité du monde nous amène à la conclusion selon laquelle

---

[6]Cf. R. QUILLIOT, « Popper et la question de l'historicisme », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 439. Popper affirme que la société ouverte favorise la forme démocratique du gouvernement, la liberté d'association et elle protège et encourage la formation de sous-sociétés libres qui défendent chacune des opinions et des croyances différentes. (Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 323.)

[7]Cf. K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, Seuil, Paris, 1979, p. 35.

[8]On peut lire K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, Seuil, Paris, 1979 ; K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. Hegel et Marx*, tome 2, Seuil, Paris, 1979 ; C. DELACAMPAGNE, « Les fondements philosophiques d'une critique du marxisme », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 417 et sq.

[9]R. QUILLIOT, « Indéterminisme et interactionnisme chez Karl Popper », in *Archives de philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars, 1985, p. 110.

[10]I. PRIGOGINE, *La fin des certitudes. Temps, Chaos et les Lois de la Nature*, Odile Jacob, Paris, 1996, p. 177.

[11]H. REICHENBACH, *La philosophie scientifique. Vues nouvelles sur ses buts et ses méthodes*, Hermann & cie, Paris, 1932, p. 38. Dans son plaidoyer pour une philosophie scientifique, Reichenbach parle des hommes attirés par les sciences physiques et de ceux qui s'adonnent aux lettres (ces derniers ne s'intéressent qu'aux hommes eux-mêmes et ont tendance à dénigrer la philosophie scientifique.)

aucun chercheur ne peut nous fournir une recette certaine et complète du monde. Dans ce cas, toute interprétation du monde, dans l'hypothèse de son intelligibilité, est une démarche exclusivement approximative qui doit se fonder sur des hypothèses révisables indéfiniment.

0.2. PROBLEMATIQUE

Le principe de causalité est fondamental en épistémologie et préoccupe divers chercheurs. Il a une signification métaphysique. Selon le principe de causalité, un effet doit avoir une cause, car parler du principe de causalité met en évidence une relation causale entre deux phénomènes successifs où il y a un lien à forme de loi qui relie ces deux phénomènes dont le premier est la cause et le second l'effet.[12] Les lois de la nature révèlent quelle espèce de cause appartient à un effet précis. Le principe de causalité est une « régularité présupposée de la nature […] ou, plus exactement, le présupposé du fait que la nature obéit à des lois. […] Causalité et régularité sont une seule et même chose. »[13] Schlick réduit le principe de causalité à celui de 'nomicité'[14] en soutenant que le principe de causalité inclut la notion de nécessité, entendue comme une régularité. Le principe de causalité réalise un lien essentiellement dissymétrique entre deux événements, phénomènes. Ce principe de causalité soutient que tout événement de la nature a des conditions qui le déterminent, sans lesquelles il ne se produirait pas. Nous vivons dans un monde où ce qui arrive aujourd'hui définit ce qui arrivera demain. Le principe de causalité soutient que « tout phénomène soit déterminé par ses conditions, ou en d'autres termes, […] les mêmes causes produisent les mêmes effets. »[15] C'est cette conception du principe de causalité que Bergson utilise pour s'attaquer à la science : « nous percevons des phénomènes physiques, et ces phénomènes obéissent à des lois. Cela signifie : 1° que des phénomènes a, b, c, d précédemment perçus sont susceptibles de se produire de nouveau sous la même forme; 2 ° qu'un certain phénomène P, qui avait paru à la suite des conditions a, b, c, d et de ces conditions seulement, ne manquera pas de se reproduire dès que les mêmes conditions seront données. »[16] Le principe de causalité soutient que 'tout événement a une cause'. Ceci conduit à la thèse selon laquelle 'l'événement e a une cause. Si e s'est produit sa manifestation a été déterminée par les circonstances' c'est-à-dire par la série

[12]Cf. M. PLANCK, *Initiations à la physique*, Flammarion, Paris, 1989, p. 232.
[13]H. HERLMHOTZ & M. SCHLICK cités par J. BOUVERESSE, « Déterminisme et causalité », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, juillet-septembre, 2001, pp. 335-336.
[14]Le mot 'nomicité' indique ce qui est en rapport aux lois de la nature (Cf. M. KISTLER, « La causalité comme transfert et dépendance nomique », in *Philosophie*, n° 89, Editions de Minuit, Paris, mars, 2006, p. 57 note de bas de page n° 11.)
[15]H. BERGSON, *Essai sur les données immédiates de la conscience*, P.U.F., Paris, 1948, p. 150.
[16]H. BERGSON, *Essai sur les données immédiates de la conscience*, P.U.F., Paris, 1948, p. 152, spécialement le chapitre 3.

des événements précédant. Dire que tout événement a une cause montre que nul événement ne se produit sans qu'il en existe une raison suffisante qui le détermine. Soutenir que tous les phénomènes sont soumis à la contrainte de causalité signifie selon cette conception que non seulement rien n'advient par hasard mais qu'il n'y a pas de processus irréductiblement indéterminés.[17] Le principe de causalité connaît des objections. Il est accusé de vouloir expliquer un vocable imprécis (le déterminisme) par un concept obscur (la causalité). Russell tente de soutenir la nullité du principe de causalité (les mêmes causes ont toujours les mêmes effets) en montrant qu'il « est donc oiseux. Aussitôt que les antécédents ont été donnés assez complètement pour permettre de calculer le conséquent avec quelque exactitude, les antécédents sont devenus si compliqués qu'il est très peu probable qu'ils reparaîtront jamais. »[18] Il note qu'« étant donné un événement e_1, il y a un événement e_2 et un intervalle de temps t, tel que, toutes les fois que e_1 a lieu, e_2 suit après un intervalle t. »[19] Russell indique que ce principe de causalité est une méta-loi, car on y découvre que certaines propriétés générales exercent le rôle d'antécédents de relations causales génériques auxquelles Russell oppose une objection se fondant sur l'observation que l'on ne peut envisager la récurrence d'un type d'événements qu'à condition de le concevoir de manière vague et étroite, et pourtant les événements conçus de façon vague ne peuvent pas faire l'objet d'une explication scientifique et, en plus, les généralisations portant sur des événements conçus de manière étroite ne sont toujours pas vraies.[20] L'histoire des sciences retient Hume comme l'initiateur du scepticisme à l'égard du principe de causalité. Pour lui, le principe de causalité est dénué de toute valeur objective, car il résulte de l'habitude subjective, de l'observation de la répétition permanente d'un ensemble de phénomènes. Hume montre « que tous nos raisonnements sur les causes et les effets ne dérivent de rien d'autre que de l'accoutumance ; et que la croyance est plus proprement un acte de la partie sentante que de la partie pensante de notre nature. »[21] Le principe de causalité consiste dans l'affirmation selon laquelle n'importe quel événement peut être expliqué par un lien causal.[22] Pour Popper, il faut

[17]Cf. M. KISTLER, *Causalité et lois de la nature*, J. Vrin, Paris, 1999, pp. 7-8.
[18]B. RUSSELL, « Sur la notion de cause », in *Philosophie*, n° 89, Editions de Minuit, Paris, mars, 2006, p. 8.
[19]B. RUSSELL, « Sur la notion de cause », in *Philosophie*, n° 89, Editions de Minuit, Paris, mars, 2006, p. 5 ; B. RUSSELL cité par M. KISTLER, « La causalité », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 102.
[20]Cf. B. RUSSELL interprété par M. KISTLER, « La causalité », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 102.
[21]D. HUME, *Traité de la nature humaine. Essai pour introduire la méthode expérimentale dans les sujets moraux*, tome 1, Aubier-Montaigne, Paris, 1946, p. 271. Contrairement aux autres déterministes qui montrent que la connaissance précise des conditions initiales suffit pour prédire le futur, Hume soutient, qu'il existe des régularités dans le monde qui contiennent le futur. Telle est sa conception du déterminisme.
[22]Cf. K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 59.

inévitablement « distinguer la causalité du déterminisme. »[23] Popper exclut le principe de causalité de la sphère de la science suite à sa connotation métaphysique. Mais il nous semble difficile de concevoir un monde sans principe de causalité.

Le développement scientifique est parvenu à établir le vocable de déterminisme. Ce dernier est apparu au lendemain de la physique newtonienne. D'origine allemande, vers la fin du XVIII^{ème} siècle, le vocable de déterminisme est jeune et a été utilisé en français pendant la seconde moitié du XIX^{ème} siècle.[24] Les efforts de certains scientifiques consistent à proposer une définition du déterminisme en l'éloignant de sa définition métaphysique selon laquelle : « the world is deterministic just in case every event has a cause. »[25] Plusieurs tentatives définitionnelles ont été avancées par les chercheurs en vue de cerner sa signification et cela a conduit à la confrontation de divers points de vue. A en croire John Earman, la notion du déterminisme se présente comme une notion dynamique. Ceci rend sa définition ardue, car il change de signification au long de l'histoire des sciences: « as we move from classical to relativistic to quantum physics these assumptions vary and the definition of determinism must, to some degree, covary with them. »[26] L'approche métaphysique du déterminisme est perceptible dans la vision que William James se fait du déterminisme en se demandant ce qu'enseigne le déterminisme ? En réponse à cette interrogation, William James, cité par John Earman, dit que le déterminisme montre que : « those parts of the universe

[23]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 41.

[24]Isabelle Drouet situe l'entrée du concept de déterminisme dans l'histoire des sciences dans l'*Essai philosophique sur les probabilités* de Laplace en 1814. Elle ajoute que Jean Gayon, se référant à Leibniz et à Kant, montre qu'il faut plutôt remonter à l'idée de l'âge classique au sujet de l'origine du déterminisme. Cela nous paraît acceptable, car les mots détermination, déterminé, indéterminé, indétermination sont discutés par Leibniz en les opposant aux concepts de nécessitation, de liberté. Par exemple, il montre que « la détermination […] n'est point une nécessitation » et quand « on prétend qu'un événement libre ne saurait être prévu, on confond la liberté avec l'indétermination ». Kant de son côté, parle de la déterminabilité du libre arbitre par la conscience de la loi morale, commandement absolu. Il se demande si les hommes sont conscients d'un pouvoir qui leur permet de surmonter, par l'entremise de la résolution, tout motif de transgression. Kant estime que tout homme ne sait pas s'il ne va pas défaillir dans sa résolution. Dans le cas échéant, on est dans le déterminisme « un trompe œil comme si la difficulté consistait à le concilier avec la liberté, ce à quoi personne ne songe ; et non au contraire à savoir comment le prédéterminisme, d'après lequel des actes volontaires en tant qu'événements, ont leurs raisons déterminantes dans le temps antérieur (qui, ainsi que ce qu'il contient n'est plus en notre pouvoir), peut être compatible avec la liberté d'après laquelle l'action aussi bien que son contraire doit être nécessairement au pouvoir du sujet, au moment de son accomplissement. » De son côté, Pomian soutient délibérément un anachronisme en situant le mot déterminisme dans la philosophie stoïcienne « selon laquelle une sympathie unit tous les êtres au sein d'un même univers, l'univers est gouverné par le destin, l'univers est imprévisible. » (I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 70 ; LEIBNIZ, *Essais de théodicée sur la bonté de Dieu, la liberté de l'homme et l'origine du mal suivi de la Monadologie*, Aubier-Montaigne, Paris, 1962, pp. 349 et 384 ; E. KANT, *La religion dans les limites de la simple raison*, J. Vrin, Paris, 1979, pp. 73-74 note de bas de page n° 1 ; K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 18.)

[25]J. EARMAN, *A Primer on Determinism*, D. Reidel Publishing Company, Holland, 1986, p. 5.

[26]J. EARMAN, *A Primer on Determinism*, D. Reidel Publishing Company, Holland, 1986, p. 4.

already laid down absolutely appoint and decree what the other parts shall be. The future has no ambiguous possibilities hidden in its womb: the part we call the present is compatible with only one totality. Any other future complement than the one fixed from eternity is impossible. The whole is in each and every part, and welds it with the rest into an absolute unity, an iron block, in which there can be no equivocation or shadow of turning. »[27] John Earman qualifie cette vision de William James de « classical world picture. »[28] Cette image classique de l'univers véhicule l'idée selon laquelle la structure spatio-temporelle cosmique est une incarnation d'un absolu ou d'un observateur indépendant. La notion du déterminisme dans son approche métaphysique indique que dans la mesure où deux évolutions du monde correspondent à un moment donné, elles correspondent alors à tous les temps : « l'univers est ainsi fait que son état présent est l'effet de l'état antérieur et cause de celui qui va suivre, si bien que la connaissance, à un instant quelconque, des positions respectives de tous les êtres qui le composent et de toutes les forces qui y agissent permet de décrire l'intégralité du passé et de l'avenir dans une même formule et avec une entière certitude. »[29] En cette approche métaphysique, le déterminisme est une théorie qui indique que « si un événement E arrive au moment t, alors il était vrai à tout moment antérieur à t que E arriverait au moment t. L'argument le plus fort en faveur de cette thèse repose sur la loi de la causalité, qui stipule que tout événement a une cause dans quelque événement antérieur : dans ces conditions, il semble en effet évident que tous les événements futurs ont des causes qui existent dès aujourd'hui et ont existé de toute éternité, et que par conséquent ils sont tous prédéterminés. »[30] Cela revient à confirmer la thèse selon laquelle le monde est prédéfini, préétabli. Tout ce qui arrive se présente comme une implication logique des antécédents dont la finalité est celle de produire les conséquents. Le déterminisme métaphysique est une doctrine selon laquelle « l'état de l'univers est à chaque instant complètement caractérisé par les valeurs des grandeurs physiques pertinentes pour sa description. On définit ici de telles grandeurs objectivement, c'est-à-dire indépendamment de la connaissance que nous pouvons en avoir. De plus l'état de l'univers à un instant quelconque détermine de façon unique et

[27]W. JAMES cité par J. EARMAN, *A Primer on Determinism*, D. Reidel Publishing Company, Holland, 1986, pp. 4-5.
[28]J. EARMAN, *A Primer on Determinism*, D. Reidel Publishing Company, Holland, 1986, p. 5.
[29]K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme. La philosophie de la science d'aujourd'hui*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 12-13.
[30]J. LUKASIEWCZ, *La syllogistique d'Aristote dans la perspective de la logique formelle moderne*, Armand Colin, Paris, 1972, p. 211.

absolue la totalité de ses états passés et futurs. »[31] Dans cet état des choses, le monde est déterministe sans que les chercheurs ne prédisent nécessairement ce qui va se passer.

Dans l'approche déterministe laplacienne, on décèle deux volets : métaphysique et épistémologique. Dans son approche métaphysique, Laplace part du 'principe de la raison suffisante' leibnizien selon lequel « il n'y a point d'énonciation véritable dont celui qui aurait toute la connaissance nécessaire pour l'entendre parfaitement, ne pouvait voir la raison »[32] c'est-à-dire que la raison suffisante est l'ensemble des conditions requises pour qu'un fait se produise.[33] Ceci montre que Laplace ne justifie pas sa thèse en usant des arguments scientifiques. Par exemple, tous les phénomènes même ceux qui paraîtraient échapper au contrôle des lois de la nature entretiennent, avec les précédents, une liaison fondée sur 'le principe de la raison suffisante' : une chose ne peut jamais commencer d'être, sans une cause qui la produise.[34] Dans l'univers, tout événement a une cause. Dans ce cas, Laplace note que : « nous devons donc envisager l'état présent de l'univers comme l'effet de son état antérieur, et comme cause de celui qui va suivre. »[35] L'ordre épistémique des raisons et l'ordre réel des causes coïncident. Laplace tire une conséquence épistémologique de cette définition ontologique du déterminisme et use de la notion de prévisibilité illustrée par une Intelligence, capable de calculabilité : « une Intelligence qui pour un instant donné connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée et la situation respective des êtres qui la composent, si d'ailleurs elle était assez vaste pour soumettre ces données à l'analyse, embrasserait dans la même formule les mouvements des plus grands corps de l'univers et ceux du plus léger atome : rien ne serait incertain pour elle, et l'avenir, comme le passé, serait présent à ses yeux. »[36] Il est alors possible de décrire le comportement de l'univers grâce aux lois mathématiques déterministes. Cette conséquence épistémologique laplacienne, exprimée par ce que l'on a appelé le démon de Laplace, idéal imagé doté de la possibilité de calculer pour en arriver à une prédiction parfaite, ne correspond pas aux humains. Pour Laplace l'esprit humain présente une faible esquisse de cette Intelligence : « ses découvertes en Mécanique et en Géométrie, jointes à celle de la pesanteur universelle, l'ont mis à portée de comprendre dans les mêmes expressions analytiques les états passés et futurs du système du monde. En

[31]A. BARBEROUSSE, « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis des philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 364.
[32]LEIBNIZ, *Essais de théodicée sur la bonté de Dieu, la liberté de l'homme et l'origine du mal suivi de la Monadologie*, Aubier-Montaigne, Paris, 1962, p. 419.
[33]Cf. M. DE GAUDEMAR, *Le vocabulaire de Leibniz*, Ellipses, Paris, 2001, p. 16.
[34]Cf. P.-S. LAPLACE, *Essai philosophique sur les probabilités*, Christian Bourgois, Paris, 1986, p. 32.
[35]P.-S. LAPLACE, *Essai philosophique sur les probabilités*, Christian Bourgois, Paris, 1986, p. 32.
[36]P.-S. LAPLACE, *Essai philosophique sur les probabilités*, Christian Bourgois, Paris, 1986, pp. 32-33.

appliquant la même méthode à quelques autres objets de ses connaissances, il est parvenu à ramener à des lois générales les phénomènes observés, et à prévoir ceux que des circonstances données doivent faire éclore. Tous ces efforts dans la recherche de la vérité tendent à le rapprocher sans cesse de l'Intelligence que nous venons de concevoir, mais dont il restera toujours infiniment éloigné. »[37] Cette démarcation laplacienne est appréciable, car elle tente d'indiquer que le déterminisme n'est pas à définir comme la notion de cause à effet suite à la possibilité du calcul de cette Intelligence. Le déterminisme épistémologique est abordé et défini en rapport avec une connaissance possible du monde, par exemple, comme « le suggère Laplace (1814), celle d'un démon à l'intelligence toute-puissante, capable d'appréhender les moindres connexions entre les éléments de l'univers. Ici l'affirmation selon laquelle l'univers est déterministe signifie qu'il est de part en part accessible à une hypothétique intelligence parfaite.»[38] Cette approche du déterminisme épistémologique montre que la prévisibilité est liée à la calculabilité. Une question est celle de savoir si le déterminisme laplacien est ontologique ou épistémologique ou le deux simultanément ? Par ailleurs : « the notion of prediction with all of its epistemological connotations be dropped altogether. The history of philosophy is littered with examples where ontology and epistemology have been stirred together into a confused and confusing brew. »[39] Le déterminisme métaphysique peut conduire à des conséquences épistémologiques sans que celles-ci ne le transforment en déterminisme épistémologique. Dans pareil cas : « let us not confuse the implications of the doctrine with the doctrine itself. And let us resist the temptation to manufacture 'senses' of determinism. Producing an 'epistemological sense' of determinism is an abuse of language since we already have a perfectly adequate and more accurate term - prediction- and it also invites potentially misleading argumentation -e.g., in such-and-such a case prediction is not possible and, therefore, determinism fails. »[40] L'expérience de tous les jours indique qu'il existe des événements qui se rebellent contre l'approche déterministe. Ces événements désobéissent aux lois qui gouvernent le monde et lancent un défi à la causalité et au déterminisme. Popper considère que la prédiction est impossible et c'est cela qui constitue sa démarche dans son approche de l'indéterminisme.

[37]P.-S. LAPLACE, *Essai philosophique sur les probabilités*, Christian Bourgois, Paris, 1986, p. 33.
[38]A. BARBEROUSSE, « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Prédis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 364.
[39]J. EARMAN, *A Primer on Determinism*, D. Reidel Publishing Company, Holland, 1986, p. 7.
[40]J. EARMAN, *A Primer on Determinism*, D. Reidel Publishing Company, Holland, 1986, p. 8.

Popper introduit dans les discussions sur le déterminisme une approche d'un univers à système fini, fermé ou clos,[41] car la connaissance de l'univers est possible moyennant le calcul d'un scientifique idéal. Il s'agit d'un scientifique doté de capacités parfaites de calcul et d'une capacité parfaite de stockage de l'information. Celui-ci maîtrise les conditions initiales avec une précision parfaite. Pour Popper, un univers fermé est exempt de n'importe quelle influence de tout autre monde et ne peut jamais produire d'effets sur cet autre monde. Popper en arrive à transformer la thèse déterministe sur la prévisibilité (le déterminisme épistémologique laplacien) comprise comme un calcul de capacité illimitée et la remplace par un déterminisme scientifique fondé sur le système fini, fermé. Il se justifie en indiquant la possibilité d'un scientifique idéal mais limité. Il identifie le déterminisme à la prévisibilité et note que : « What has been said may perhaps clarify the relation between the general idea of determinism and that version of it which I have labelled 'scientific'. The crucial point is that the latter appeals to the success of human science, such as Newtonian theory: 'scientific determinism is to appear as a result of the success of empirical science, or at least as supported by it. It appears to be based upon human experience. »[42] Popper, après avoir transformé la définition du déterminisme laplacien, analyse et critique le déterminisme scientifique qu'il définit comme une « doctrine selon laquelle l'état de tout système physique clos à tout instant futur du temps peut être prédit, même de l'intérieur du système, avec n'importe quel degré de précision stipulé, en déduisant la prédiction de théories, en conjonction avec des conditions initiales dont le degré requis de précision peut toujours être calculé dès lors que le projet de prédiction est donné. »[43] Cette transformation du déterminisme l'a conduit à s'attaquer à l'Intelligence de Laplace.

En son épistémologie, Popper est partisan d'une connaissance sans sujet connaissant, il s'agit d'une connaissance où personne ne prétend à la certitude, elle n'a pas besoin des sujets connaissants du Monde 2. Dans le Monde 3, Popper montre que la connaissance est objective. Elle est indépendante de la croyance du sujet. Elle doit étudier les problèmes, les arguments, les théories qui sont des habitants du monde 3, un monde autonome. En sa cosmologie, Popper parle d'un univers irrésolu, un univers ouvert considéré comme l'équivalent de l'expression épistémologique : la connaissance sans sujet connaissant. Il montre que le monde doit être compris comme un système ouvert. Cette ouverture de l'univers se fonde sur la connaissance scientifique qui est fondamentalement conjecturale,

[41]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 381.
[42]K. POPPER, *The Open Universe. An Argument for Indeterminism*, Rowman and Littlefield, Totowa, New Jersey, 1982, p. 33.
[43]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 31.

approximative, incertaine.[44] Aucune théorie ne peut se prévaloir de prédire le futur moins encore rétrodire le passé. L'indéterminisme doit régner en maître absolu. L'homme est capable de produire une pensée qui appréhende l'univers comme indéterministe. Popper soutient que l'univers est non-prédictible, car il est susceptible d'évolution, de nouveauté. Cet univers indéterministe est caractérisé par l'émergence des niveaux complexes de la réalité, car il est ouvert, irrésolu. Cependant, Popper présente des arguments contre le déterminisme scientifique et propose le paradigme de l'indéterminisme pour expliquer l'univers qu'il considère comme perpétuellement ouvert, irrésolu, indéterminé de la même manière que le futur l'est aussi. Il montre un rapport ontologique entre déterminisme et indéterminisme. Ce rapport ontologique est exprimé dans le propensionnisme. Si on suit le développement de l'idée du propensionnisme, on découvre que Popper y exprime une ontologie, car l'existence et la composition du cosmos ne dépendent pas des théories scientifiques. Celles-ci n'apportent rien et/ou ne participent pas à l'existence et à la constitution de l'univers.

Les énoncés de probabilité doivent décrire les propriétés physiques (les propensions) inscrites dans les objets. Hacking, interprétant Popper à ce sujet, note que : « la propension à donner face plutôt que pile fait tout autant partie des propriétés de la pièce que sa masse, et la fréquence stable apparaissant dans le long terme est un fait objectif de la nature, indépendant du savoir de quiconque. »[45] Isabelle Drouet montre que Popper réalise l'interprétation propensionniste dans une perspective ontologique. Les probabilités mesurent les tendances c'est-à-dire les propensions. Celles-ci sont des tendances de quelques dispositifs physiques à actualiser quelques faits possibles. Ce contenu ontologique du propensionnisme provient de la comparaison que Popper établit entre les propensions et la théorie aristotélicienne de la puissance et de l'acte. Les propensions ressemblent significativement aux puissances. C'est cette similitude qui conduit le propensionnisme à définir une ontologie, avec quelques différences près, de la même façon que celle que développe Aristote. Par exemple, les propensions se caractérisent par leur activité pour réaliser des faits potentiels. Elles sont comprises comme les puissances étant donné que les puissances sont définies en référence aux activités.[46] Les propensions s'inscrivent dans la réalité physique. Les faits qu'elles tendent à réaliser s'inscrivent dans l'espace et le temps. Voilà que pour Popper, le paradigme du

[44]Cf. C. S. PEIRCE cité par C. CHAUVIRE, « Faillibilisme, Hasard et logique de la découverte chez Pierce et Popper », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 135-137.

[45]I. HACKING, *L'émergence de la probabilité,* Seuil, Paris, 2002, p. 41.

[46]Cf. I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, pp. 50 et 58.

déterminisme est incapable de fournir de bonnes raisons pour explorer l'univers. Cette prise de position poppérienne à l'encontre du déterminisme scientifique est épistémologique.

La question du déterminisme a suscité plusieurs débats auxquels, selon Thomas Lepeltier, Popper a pris part et il est parvenu à prendre en compte l'indéterminisme comme nouveau paradigme de la science.[47] Plusieurs débats ont marqué la physique naissante : la mécanique quantique. Celle-ci a réussi à bouleverser la conviction déterministe en sciences, soutenue par la mécanique classique, en inventant un nouveau paradigme : l'indéterminisme. Une telle nouveauté a attiré l'attention de bon nombre de penseurs qui voulaient remettre en question la mécanique classique. Au niveau microscopique, ils interprètent l'univers selon la mécanique quantique qui remet en question le fondement de la mécanique classique en usant de la probabilité, de l'indéterminisme, des interprétations statistiques. Cette approche de la mécanique quantique conduit à des questionnements au sujet du réalisme. Est-ce que les objets macroscopiques obéissent aux lois de la mécanique quantique ? Plusieurs arguments sont avancés en vue de montrer que la mécanique quantique est incomplète et elle à rejeter. Par exemple, l'article Einstein, Podolsky et Rosen (connu sous les initiales de ses trois auteurs : l'article EPR, argument EPR), etc. L'Ecole de Copenhague, dont le fondement est à situer dans deux principes : d'incertitude et de complémentarité, est la véritable protectrice de la mécanique quantique. Les partisans de cette Ecole avaient adopté une attitude épistémologique antiréaliste : une conviction dans l'acausalité, la non-localité, la complétude de la mécanique quantique, etc. Cette conviction est défendue via les relations d'incertitudes de Heisenberg, d'une part, et le principe de complémentarité de Bohr, d'autre part. Heisenberg, après avoir découvert la mécanique matricielle, découvre ses relations d'incertitude en faisant confiance en la complétude du formalisme mathématique et en l'idée selon laquelle la nature doit être conforme au formalisme de la mécanique quantique. Pour le principe d'incertitude, on ne peut observer et/ou mesurer la position et la vitesse d'une particule simultanément. Ce principe découle de la dualité de la particule, simultanément matière et radiation. Ce fameux principe d'incertitude indique que « le produit de l'indétermination (à savoir, la déviation par rapport à une seule valeur numérique définie) des valeurs de la position et de la quantité de mouvement d'un objet quantique ne peut jamais atteindre zéro, mais reste toujours supérieur à une certaine quantité. Autrement dit, il n'est pas possible que la position et la quantité de mouvement d'un objet quantique possèdent toutes les

[47]Cf. T. LEPELTIER, *Univers parallèles*, Seuil, Paris, 2010, p. 98.

deux une valeur numérique définie. »[48] Bohr découvre son principe de complémentarité, ainsi appelé parce qu'il indique l'existence d'une relation de complémentarité, avec une exclusion rigide, entre coordination spatio-temporelle et causalité. Ce principe a été développé suite à la découverte de la double nature de la lumière : corpusculaire et ondulatoire. Dans ce cas, pas de contradiction si la réalité physique est exprimée par l'image d'onde ou par celle de particule. Ces positions de l'Ecole de Copenhague ont suscité des réactions de la part des trois réalistes : Einstein, Podolsky et Rosen, exprimées dans l'article Einstein, Podolsky et Rosen, qui mettaient en évidence le problème de la mesure, de la réalité en mécanique quantique. Ces positions opposées entre les trois réalistes et les antiréalistes ont conduit à l'organisation de divers congrès de la science physique. La visée de ces trois réalistes consistait à montrer que la mécanique quantique n'était pas le bout du tunnel mais qu'elle était incomplète et qu'elle n'avait aucune raison de soutenir le principe de non-localité. C'est de cette manière qu'il y a eu plusieurs confrontations entre les physiciens et la controverse la plus vive est celle d'Einstein-Bohr dans laquelle Popper est intervenu. Popper, intervenant dans cette controverse, montre que les succès de l'interprétation de Copenhague se situent dans des incompréhensions des arguments fournis par les trois réalistes lesquels arguments sont mal compris par Bohr et ses partisans. Par exemple, les trois réalistes soutiennent que la mécanique quantique est incomplète et les antiréalistes en déduisent la thèse de l'incohérence de la mécanique quantique. Ceci conduit Popper à réaliser une interprétation réaliste de la mécanique quantique.

Soutenant l'approche indéterministe, Popper affirme que dans un monde déterminé ou dans un monde indéterminé, il n'y a pas de place pour la liberté et la créativité humaines. En conséquence, l'indéterminisme est insuffisant. La liberté ne conduit pas à une action imprévisible issue d'une décision brusque. Elle aide l'homme à agir comme il décide, c'est-à-dire que l'homme se laisse guider par son choix. Dans son choix, l'homme se demande comment il parvient à agir en suivant fidèlement sa décision qu'il a prise. Il faut alors un univers ouvert.[49] Voilà qui conduit Popper à postuler sa thèse des trois Mondes et celle de l'interactionnisme (le rapport entre la conscience et le corps). La liberté et la créativité humaines exigent une ouverture du Monde 1 vers le Monde 2 et une ouverture du Monde 2 vers le Monde 3.[50] Le monde n'est pas fermé. La rationalité y occupe une place considérable.

[48]M. ESFELD, « Le réalisme scientifique et la métaphysique des sciences », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, pp. 150-151.
[49]Cf. D. PIMBE, *L'explication interdite. Essai sur la théorie de la connaissance de Karl Popper*, L'Harmattan, Paris, 2009, p. 284.
[50]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 93-94.

En usant de la thèse des trois mondes, Popper pense que dans le Monde 1, il y a lieu de trouver un déterminisme partiel et un indéterminisme partiel. Pour favoriser le libre arbitre, outre l'indéterminisme ontologique, il faut que le monde 1 (monde physique) soit ouvert à l'efficacité causale du monde 2 (monde psychologique) et que le monde 2 soit ouvert à l'efficacité causale du monde 3 (monde autonome).[51] A la lecture de la pensée épistémologique poppérienne, quelques interrogations surgissent. Comment les physiciens classiques et les physiciens quantiques se représentent-ils l'indéterminisme ? L'indéterminisme est-il exempt de critiques ? Les réalités macroscopiques peuvent-elles être décrites par un système microphysique ? Qu'est-ce que l'indéterminisme poppérien ? Quel est son fondement ? L'indéterminisme favorise-t-il la notion de liberté et de créativité humaines ? Doit-on considérer le monde comme exclusivement indéterminé ou déterminé ? Faut-il opter pour un indéterminisme partiel et un déterminisme partiel ? L'avenir est-il ouvert ? Le rationalisme critique peut-il être un irrationalisme ? La prévisibilité implique-t-elle le déterminisme ? Le propensionnisme poppérien est-il ontologique ou épistémique ou bien le deux à la fois ? Popper a-t-il réellement réfuté le déterminisme scientifique ? Tous ces questionnements mobiliseront notre attention dans cette dissertation doctorale.

0.3. HYPOTHESE DE TRAVAIL

La science classique, celle de Newton, se prétend déterministe. Elle indique la possibilité de prédire tous les événements futurs, à partir des événements du passé et du présent. Il suffit de maîtriser avec une précision infinie les événements initiaux pour s'assurer de la possibilité de prédire, avec certitude, ceux du futur. L'homme, grâce à la raison, en arrive à l'invention des théories scientifiques exposées à la réfutabilité (falsifiabilité). Si l'homme connaît avec précision les données initiales, il pourra prédire, avec exactitude et précision, ce qui arrivera dans le futur. Mais l'homme n'a pas accès à une précision infinie des données initiales. L'homme de science doit se reconnaître incapable de prédire avec précision le futur dans ses détails les plus infimes, car ce dernier est essentiellement ouvert. Dans ce cas, le monde est indéterminé, l'univers est ouvert. Notre position est la suivante : contrairement à Popper qui montre le rapport entre déterminisme et indéterminisme sur le plan ontologique d'où l'impossibilité de ce rapport sur le plan épistémique, il nous faut, sur le plan épistémique, prendre en considération la prédictibilité, d'une part et la non-prédictibilité,

[51]Cf. A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The Open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, p. 491.

d'autre part, pour indiquer leur coexistence dans leur symbiose inclusive.[52] Nous considérerons cette approche comme une position médiane qui articule prédictibilité et non-prédictibilité, prévisibilité et non-prévisibilité, équilibre et déséquilibre.

Certes, la science est le produit total et exclusif de l'homme. L'homme détermine efficacement les lois scientifiques mais « nous sommes soumis aux lois qui régissent ce monde. Ces lois que découvrent les sciences […] limitent notre liberté. » [53] Par exemple, on peut se demander si les hommes sont totalement déterminés sur le plan psychologique, car les goûts, les préférences sont dus à l'organisme, à la biologie, au milieu. Dans ce cas, la psychologie est aussi déterministe, mais l'homme doit établir les lois en observant un recul par rapport à elles. L'univers, selon Popper, est imprédictible étant donné que l'homme est un élément de l'univers qu'il explore de l'intérieur. Voilà que « parmi les vérités les plus générales au sujet de la science, on peut faire remarquer que les applications les plus intéressantes d'une découverte sont rarement reconnues d'avance. C'est pourquoi les anticipations paraissent assez, souvent si arides ; quelqu'un obtient toujours un résultat bien important et bien plus intéressant qu'on eût pu le prévoir. »[54]

La mécanique quantique est une théorie qui soutient l'indéterminisme, dans plusieurs de ses interprétations, bien qu'en son sein on puisse trouver certains déterministes. Elle se fonde sur la probabilité, la non-localité, etc. Notre thèse est la suivante : comme l'univers est imprédictible de l'intérieur, on est en droit d'affirmer la coopération et /ou la cohabitation de la prédictibilité et de la non-prédictibilité (étant entendu qu'en vertu de la conversion contraposée la prédictibilité implique le déterminisme et l'indéterminisme implique la non-prédictibilité) en vue de l'interprétation de l'univers. On ne doit pas être exclusivement partisan de la prédictibilité tout comme on ne doit pas être aussi exclusivement partisan de la non-prédictibilité. Cela revient à soutenir que la prédictibilité seule ne suffit pas et la non-prédictibilité seule ne suffit pas non plus. Les deux doivent s'articuler l'une sur l'autre. Elles vivent en symbiose inclusive. Il s'agit de l'articulation des deux éléments opposés qu'il faut prendre en compte, car ils entretiennent des rapports inclusifs fondés sur leur coexistence

[52]Nous choisissons le concept de 'symbiose' pour exprimer la possibilité de l'existence de la prédiction et celle de la non-prédiction simultanément dans un même système. Ce vocable nous aide à traduire l'union de la prédictibilité et de la non-prédictibilité. Il s'agit d'un état de deux termes opposés qui vivent en association étroite et durable et chacun en tire profit. Dans la symbiose inclusive des opposés, comme nous l'appellerons par la suite, on assiste à une corrélation. Il s'agit d'un rapport de termes où l'un fait appel à l'autre, car tout l'être de l'un est fondé sur sa relation à l'autre. Les termes sont alors fonction l'un de l'autre, car ils mènent une dépendance réciproque et se présentent dans un rapport inclusif.

[53]M. LECLERC, *La destinée humaine. Pour un discernement philosophique*, Culture et Vérité, Namur, 1993, p. 132.

[54]L. ANGEL, *La génétique nouvelle*, Nouveaux horizons, Paris, 1970, p. 20.

simultanée. Pour exprimer cette position médiane nous utilisons l'expression : 'la symbiose inclusive des opposés'. Il est alors possible de parler de la coexistence de la prédictibilité et de la non-prédictibilité dans une même réalité. Cette approche est possible dans les sciences du vivant. En celles-ci, la précision nous sert de tremplin pour soutenir la cohabitation de la prédictibilité et de la non-prédictibilité. C'est dans cette possibilité de la prédictibilité suivie de celle de la non-prédictibilité que les choses sont appréhendées. Dans les sciences du vivant, notamment en biologie, on peut rencontrer la symbiose inclusive des opposés dans l'anémie falciforme, l'ADN, la grossesse, la détermination de sexe, etc.

Le concept de l'indéterminisme chez Popper plonge ses racines dans le glissement poppérien de l'épistémologie à la cosmologie. La prédictibilité et la non-prédictibilité sont à comprendre comme deux approches de l'interprétation de l'univers, susceptibles d'une cohabitation, d'une coopération. La nature est un champ d'existants indépendant de notre manière de l'appréhender. Elle est ce qu'elle est sans nous. Elle est indifférente à nos tentatives de la connaître. Elle est en partie connaissable. D'où la question, comment des considérations épistémologiques pourraient avoir des conséquences ontologiques ?

0.4. ETAT DE LA QUESTION

Le traitement de l'état de la question compris comme un inventaire de tous les travaux réalisés sur l'auteur au sujet de la question que nous abordons *hic et nunc* nous paraît de moindre importance. Popper a été abordé par plusieurs penseurs dans le monde anglo-saxon, italien, américain, germanique, francophone, lusophone, helvète, nervien, russe, etc.[55] Le progrès de l'esprit humain est parvenu, dans son développement, à trouver le concept de l'indéterminisme en passant par celui de causalité, de déterminisme et de légalité. Le concept de l'indéterminisme a été mis en évidence par la mécanique quantique sur le plan microscopique. Dans ce cas, l'état de la question devrait alors être présenté dans une perspective historique en vue d'indiquer comment certains penseurs, car il est difficile de les aborder tous, sont parvenus au concept de l'indéterminisme dont la conséquence est la non-prédictibilité.

Le concept de l'indéterminisme est une notion qui se fonde sur l'arrière-fond de la mécanique classique. Les différentes évolutions et mutations de la physique ont introduit plusieurs concepts dans le langage scientifique et philosophique. Par exemple, la causalité, la

[55]Cf. M. LUBE, *Karl R. Popper. Biographie 1925-2004*, Peter Lang, Frankfurt am Main, 2005. Dans ce livre, l'auteur répertorie tous les travaux réalisés sur Karl Popper jusqu'en 2004. La littérature sur Popper est abondante, car neuf ans après la publication de ce répertoire, plusieurs textes ont été élaborés sur Karl Popper, par exemple celui de L. FERRY, *Karl Popper : Qu'est-ce que la science* ?, Flammarion, Paris, 2013, etc.

légalité, le déterminisme, la probabilité, l'indéterminisme, etc. Dans l'approche poppérienne, l'univers n'est pas plein, les scientifiques peuvent y introduire du rationnel, car ils sont dotés de la liberté créatrice.[56]

Pour Aristote, l'homme, devant un phénomène, est émerveillé et veut le cerner dans sa totalité. Cela le conduit à la recherche des causes du phénomène qui a amorcé en lui cet état. Pour l'approche aristotélicienne de la causalité, la cause et l'effet se produisent simultanément. Il y a absence d'inertie, car la cause vient au même moment que l'effet c'est-à-dire que dès qu'une chose se réalise sa cause doit être en train de réaliser son action sur la chose-là. Aristote note : « les causes qui ne sont que des définitions sont simultanées à l'objet défini. Par exemple, du moment que l'homme est sain et bien portant, la santé existe aussi ; et la figure de la boule d'airain est simultanée à la boule elle-même. »[57] Il est impossible de s'imaginer un moindre phénomène observé sans penser directement à sa cause.

Selon Jeanne Hersch, Aristote soutient qu'on ne fait que rechercher la cause qui revêt une approche dérivationnelle.[58] Se trouvant devant un effet, le penseur doit arriver à chercher la cause de cet effet qui l'émerveille. C'est ainsi qu'il partira de la cause en cause jusqu'à arriver à la cause première qu'il nomme le moteur immobile. L'approche de la causalité se réalise d'une manière descendante.[59] Pour Aristote il existe quatre types de causes,[60] à savoir : la cause matérielle, la cause formelle, la cause efficiente et celle qui est pertinente, selon Aristote, la cause finale.

Pour expliquer le mouvement dans la nature, les épicuriens se sont mis à user de la théorie des atomistes.[61] Mais Epicure ne conçoit pas ses principes de la même manière que

---

[56]Cf. A. BOYER, « La rationalité ouverte », in *Karl Popper : un philosophe dans le siècle,* Vol. 11, Cahier1, Kimé, Paris, 2007, pp. 4-5.

[57]ARISTOTE, *La métaphysique*, Livre Λ, 3, Pocket, Paris, 1991, p. 404. Aristote indique que « les causes comme définitions sont en même temps que la substance composée. En fait quand l'humain se porte bien, c'est alors que la santé aussi existe, et la figure de la sphère de bronze existe aussi en même temps que la sphère de bronze. » (ARISTOTE, *Métaphysique*, Livre Λ, 3, Flammarion, Paris, 2008, p. 383.)

[58]Cf. J. HERSCH, *L'étonnement philosophique : une histoire de la philosophie*, Gallimard, Paris, 1993, pp. 55-58; on peut lire aussi J. THEAU, *Trois essais sur la pensée*, Les Presses de l'Université d'Ottawa, Ottawa, 1990, p. 68. La cause ne saute pas dans son effet comme dans une autre existence extérieure à la sienne. C'est l'existence présente de la cause qui passe graduellement ou brusquement dans l'existence de l'effet.

[59]Cf. A. KREMER-MARIETTI, *Philosophie des sciences de la nature*, P.U.F., Paris, 1999, p. 52; J. THEAU, *Trois essais sur la pensée*, Les presses de l'Université d'Ottawa, Ottawa, 1990, pp. 57-58.

[60]Cf. ARISTOTE, *La physique*, J. Vrin, Paris, 1999, pp. 105-106 ; ARISTOTE, *Physique*, P.U.F., Paris, 1966, p. 194 (particulièrement le Livre II) ; J. HERSCH, *L'étonnement philosophique*: *une histoire de la philosophie*, Gallimard, Paris, 1993, pp. 55-59 ; J. LARGEAULT cité par B. PAULRE, « La causalité en économie. Mise en perspective et approches opérationnelles. », in A. LEROUX & P. LIVET (dir.), *Leçons de philosophie économique. Science économique et philosophique des sciences*, tome III, Economica, Paris, 2007, pp. 220-221; A. VERGNIOUX, *L'explication dans les sciences*, De Boeck Université, Bruxelles, 2003, p. 49; A. KREMER-MARIETTI, *Philosophie des sciences de la nature*, P.U.F., Paris, 1999, pp. 54-55.

[61]Cf. S. HAWKING & L. MLODINOW, *Y a-t-il un grand architecte dans l'univers?*, Odile-Jacob, Paris, 2011, p. 28. Démocrite s'est demandé ce qui adviendrait en divisant un objet en morceaux. Il est convaincu que tout

Démocrite. Par exemple, pour Epicure les atomes et le vide ne sont pas des hypothèses requises pour que le changement soit intelligible.[62] Dans la physique épicurienne « tout s'explique par le mouvement des atomes dans le vide. »[63] Pour Epicure les atomes et le vide sont des réalités qui s'imposent à notre entendement comme des événements incontestables. Il existe des corps et il existe également le mouvement. Un espace vide existe où vivent les corps en vue de se mouvoir. Ces corps sont constitués des atomes immuables et insécables, car chaque atome est simple et non composé. Les atomes sont caractérisés par le mouvement permanent même s'ils sont différents grâce à leur figure et grandeur. Pour les épicuriens, les atomes réalisent deux mouvements : vertical et oblique. Dans le mouvement vertical, les atomes risquent de tomber dans le vide et ne peuvent pas se toucher. C'est alors que les épicuriens prennent en compte le mouvement oblique par le fait que les atomes, en tombant, disposent d'une indétermination grâce à laquelle ils s'écartent de la verticale d'où le *clinamen* qui doit expliquer le fait que les atomes s'entrechoquent et rebondissent. C'est dans leur chute ou mouvement oblique que ces atomes se rencontrent, se heurtent et rebondissent dans toutes les directions. Quelques-uns s'accrochent les uns aux autres, il y a soit stabilité soit instabilité dans ces combinaisons. Dans leur conception mécaniste de l'univers, tout découle du mouvement des atomes et de leur entrechoquement, car ils interagissent grâce au contact. Cela revient à dire que la philosophie mécaniste des épicuriens soutient que tout, dans la nature, s'explique par la chute et l'entrechoquement d'atomes immuables, sans projet de vivre ensemble, sans intervention des dieux. Dans cette approche épicurienne, tout dépend du hasard ou de la nécessité mécanique,[64] car il n'y a aucune place pour la finalité. La notion de cause finale est totalement exclue.

Les stoïciens présentent un univers cohérent, imprégné et régi par une raison divine, appelée âme du monde, à l'œuvre dans la nature. Dans cette philosophie de la nature où règne le panthéisme (dieu est tout et tout est dieu), l'enchaînement des causes n'appartient pas au hasard. Il est l'œuvre incontournable de dieu : le destin, l'immatériel. On adore le destin, l'ordre naturel, car ces deux coïncident et créent une confusion entre le destin et la

---

objet même tout être vivant est constitué de particules fondamentales insécables, appelées atomes. Pour lui, tout phénomène matériel était la résultante de la rencontre de ces atomes, car tous les atomes se déplacent dans l'espace s'ils ne sont pas perturbés.

[62]Cf. J. MOREAU, « Le mécanisme épicurien et l'ordre de la nature », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, octobre-décembre, 1975, pp. 467- 468.

[63]J. MOREAU, « Le mécanisme épicurien et l'ordre de la nature », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, octobre-décembre, 1975, p. 467.

[64]Cf. A. KREMER-MARIETTI, *Philosophie des sciences de la nature*, P.U.F., Paris, 1999, p. 52; J. THEAU, *Trois essais sur la pensée*, Les presses de l'Université d'Ottawa, Ottawa, 1990, pp. 57-58.

providence.[65] La doctrine stoïcienne soutient une philosophie déterministe selon laquelle « une sympathie unit tous les êtres au sein d'un même univers, l'univers est gouverné par le destin, l'avenir est prévisible […] La prévisibilité de l'avenir est à son tour un argument de poids pour l'affirmation de la réalité d'un destin auquel la sympathie universelle soumet tous les êtres […] Une sorte de programme qui décrit à l'avance dans le moindre détail le cours entier des événements. »[66] Les causes finales sont susceptibles de produire les causes particulières et elles convergent vers les finales.

Pendant la période médiévale, les penseurs chrétiens ont utilisé le mot prédestination à la place du principe de causalité. La prédestination indique l'esprit d'un Dieu omnipotent, hors du temps et omniscient. Il est forcément le maître de ce qui arrivera dans le futur. La cause peut agir et l'effet va suivre après. La cause transmet quelque chose comme stimulus et l'effet va s'ensuivre. La reprise de la théorie aristotélicienne des quatre causes joue un rôle central dans la pensée de Saint Thomas d'Aquin. Ce dernier part d'un constat selon lequel, il y a du mouvement dans l'univers dont il se met à chercher l'origine. Il estime que tout mouvement doit être transmis par un être en mouvement, considéré comme son moteur. On peut parvenir à remonter toutes les chaînes des moteurs en vue de postuler un premier moteur, susceptible de mouvoir tout le reste sans qu'il ne soit lui-même mû. Il en arrive à la conclusion selon laquelle, ce moteur est nécessairement Dieu, une *causa sui*, une cause de soi. Dans son parcours rationnel, l'homme se bute à des antinomies et à des difficultés qu'il tente de contourner. L'abîme se présente immense et l'homme s'y perd. Il recourt finalement à une explication religieuse et soutient la grandeur de Dieu.[67] Voilà un abandon de la rationalité au profit du fidéisme. Saint Thomas d'Aquin affirme l'existence de Dieu en usant de cinq voies d'inspiration aristotélicienne. Il soutient que les corps inanimés n'atteignent pas leur but par hasard mais selon leur intention. Cependant, il existe un être intelligent qui ordonne tout dans la nature selon son but. L'univers était le jouet de Dieu. On ne doit rien affirmer qui puisse remettre en question l'omnipotence de Dieu, par exemple l'Eglise condamnait toutes les théories scientifiques qui se démarquaient du fondement de la prescience divine. Elles étaient qualifiées d'hérésies ou d'erreurs. Plusieurs cas ont été enregistrés, par exemple Monseigneur Templier, Evêque de Paris, sur instruction du pape Jean XXI, a désigné les théories

[65]Cf. J. HERSCH, *L'étonnement philosophique* : *une histoire de la philosophie*, Gallimard, Paris, 1993, pp. 75-83.
[66]K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*. *La philosophie de la science d'aujourd'hui,* Gallimard, Paris, 1990, p. 18.
[67]Cf. J. HERSCH, *L'étonnement philosophique : une histoire de la philosophie*, Gallimard, Paris, 1993, p. 116.

scientifiques considérées comme des hérésies et, par conséquent, elles ont été condamnées, entre autres : la croyance que la nature suit des lois.[68]

A l'époque moderne, le principe de causalité est abordé dans une perspective exclusivement mécaniste. Descartes inaugure le mécanisme stipulant que les faits qui se réalisent dans la nature matérielle sont explicitables par des mouvements et des transmissions de mouvement par les chocs des corps ou des particules. C'est-à-dire que tout s'explique par un jeu de causes et d'effets mécaniques sans intervention du psychique. Toutes ces théories physiques se ramènent à des chocs au moyen desquels les mouvements se communiquent et se diversifient. Descartes est partisan du plein et détracteur du vide. Il a émis la théorie des tourbillons : pour lui, dès qu'un corps se meut, un autre doit prendre sa place, étant lui-même, à son tour, remplacé par un autre dans un mouvement exclusivement rectiligne. Le corps peut se heurter à la résistance de ses voisins, leur pression le repousse vers le centre pour que la résultante des deux forces en arrive à un mouvement circulaire ou tourbillons. C'est de cette manière qu'il soutient que le système solaire est né de ces tourbillons dont le soleil est le centre : au début, il y a un entassement de corps à peu près égaux doués des mouvements opposés. Il pense que la causalité naturelle se présente comme un mouvement et un contact.

Descartes introduit une approche qui fait qu'on maîtrise le monde naturel grâce à l'observation instrumentale[69] et surtout grâce à la démonstration mathématique, notamment la géométrie.[70] Certainement, le monde de la géométrie est caractérisé par la matière, identifiable à l'étendue. C'est un monde où règne le mouvement. Ce monde obéit à une physique où règnent les règles de conservation des états, de conservation de la quantité de mouvement, du principe d'inertie. Ceci conduit à la causalité physique : les effets de choc des corps les uns contre les autres. Les événements, les faits naturels obéissent à un enchaînement sans faille de causes et effets, d'une manière immanente et nécessaire sans aucune place au hasard.[71] Descartes, partant de la loi de la chute libre, traite le mouvement uniformément accéléré. Il conçoit la vitesse d'un objet comme une fonction du temps.[72] Il est facile et plus naturel de

[68]Cf. S. HAWKING & L. MLODINOW, *Y a-t-il un grand architecte dans l'univers?*, Odile-Jacob, Paris, 2011, pp. 31-34.
[69]Cf. M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 29.
[70]Cf. J. LARGEAULT, *Enigmes et Controverses,* Aubier-Montaigne, Paris, 1980, p. 83. Galilée et Descartes usent du langage mathématique pour interpréter le monde. Celui-là perçoit un phénomène physique pendant que celui-ci demeure au niveau de la géométrie. Tel est le désaccord conceptuel entre Galilée et Descartes.
[71]Cf. A. VERGNIOUX, *L'explication dans les sciences*, De Boeck Université, Bruxelles, 2003, pp. 84-85.
[72]Cf. A. KOYRE cité par J. LARGEAULT, *Enigmes et Controverses,* Aubier-Montaigne, Paris, 1980, p. 83. L'accélération est le taux de la vitesse relativement au temps t. Elle est exprimable par la dérivée de la vitesse comme fonction de t.

voir, d'imaginer, dans l'espace (chez Descartes l'espace est dépourvu de tout statut propre), que de penser dans le temps.

Spinoza use de la formule anticartésienne : *causa sive ratio* qui indique une synonymie entre intelligibilité et rationalité, une identification de la cause à la raison. Toute explication qui se présenterait incapable de satisfaire à la rationalité scientifique est à rejeter. La métaphysique de Spinoza réalise ou offre un rapport de nécessité logique entre la cause et l'effet. Pour Spinoza, d'une cause précise suit inévitablement un effet. Si nulle cause précise n'est donnée, il est alors impossible qu'un effet s'ensuive. Spinoza emploie fréquemment le vocable déterminé. Tout ce qui existe exprime d'une façon définie et déterminée la puissance de Dieu.[73] Pour lui, toutes les choses ont été déterminées, grâce à la nécessité de la nature de Dieu. Elles sont alors déterminées à exister et à produire un effet d'une certaine façon. Dieu est antérieur à toutes les choses. Il est, dans ces conditions, la cause des choses aussi bien de leur essence que de leur existence. Son entendement est l'unique cause des choses, de leur essence comme de leur existence.[74] Il est différent d'elles au sujet de l'essence et de l'existence.

La mécanique leibnizienne n'exclut pas Dieu au profit de la nature mais elle indique que Dieu a tout programmé, planifié, prévu, prédéfini. En conséquence, il a remédié à tout par anticipation, par avance. Si tel est le cas, il est avéré que dans les actions, dans les œuvres de Dieu, l'harmonie est totalement préétablie. Dans sa théodicée, Leibniz pense que tout est certain et déterminé par avance dans l'homme comme partout ailleurs. Voilà qui conduit à l'hypothèse de l'harmonie préétablie selon laquelle : « Dieu a créé l'âme et le corps de telle sorte que chacun d'eux, sans faire autre chose que de suivre ses propres lois qu'il a reçues dès l'origine avec son être, s'accorde de lui-même avec l'autre. »[75] Pour Leibniz, il existe une force d'agir immanente aux substances. Cette force cause les mutations d'une substance, des phénomènes. Voilà qu'on parle des lois causales. Celles-ci montrent l'essor naturel des êtres suivant leur passé et leur futur. Ces lois causales sont en interaction causale, une connexion universelle, c'est l'harmonie préétablie.[76] Cette dernière « suppose une cause générale, elle

[73]Cf. B. SPINOZA, *Ethique*, Gallimard, Paris, 1954, p. 61.
[74]Cf. B. SPINOZA, *Ethique*, Gallimard, Paris, 1954, pp. 43 et 56-61. Tout homme peut être considéré comme la cause de l'existence mais pas de l'essence d'un autre homme, comme le cuisinier peut se présenter en véritable cause d'un met délicieux sans pour autant être la cause de l'appétit. Dans cette optique, l'on consent qu'aucune chose ne puisse exister sans que sa nature ne connaisse quelque chose.
[75]LEIBNIZ, *La monadologie*, Delagrave, Paris, 1970, p. 46. La question de l'union de l'âme et du corps est métaphysique. Le Dieu de l'harmonie préétablie est cause directe des êtres et non celle des phénomènes, car il crée des substances vivantes qui agissent selon leurs propres lois.
[76]Cf. M. DE GAUDEMAR, *Le vocabulaire de Leibniz*, Ellipses, Paris, 2001, pp. 16-17.

est le fait de la cause universelle, qui doit être intelligente et avoir une science infinie. »[77] Ce principe de l'harmonie préétablie montre que le principe de causalité, pour expliquer la permanence et la symétrie des événements, consiste alors dans une correspondance permanente entre quelques mutations des substances, le motif du changement de l'une se trouve dans l'autre, par exemple, le papier se brûle puisqu'il est mis au feu, le sucre se dissout puisqu'il est mélangé à une grande quantité d'eau. Ces éléments sont dans la disposition de se brûler, de se dissoudre. Il suffit de les placer dans ces dispositions pour la manifestation de se brûler, de se dissoudre. Voilà que le principe de causalité ne se réduit pas au principe métaphysique de l'harmonie préétablie.[78] Le principe de causalité chez Leibniz dépasse le principe de l'harmonie préétablie et se fonde sur celui de raison suffisante, selon lequel il est possible de montrer pourquoi une chose est ce qu'elle est et non pas autrement.[79] En corollaire, le principe de causalité prend son sens d'intelligibilité.

Kant construit son principe de causalité en partant du principe de permanence selon lequel « tous les phénomènes contiennent quelque chose de permanent (substance) considéré comme l'objet lui-même, et quelque chose de changeant, considéré comme une simple détermination de cet objet, c'est-à-dire d'un mode d'existence de l'objet. »[80] Cette citation montre que les événements se déroulent dans le temps. Le temps indique le rapport que l'existence des événements présente. Ces événements peuvent être successifs ou simultanés. Kant recourt également au principe de la production selon lequel « tout ce qui arrive (commence d'être) suppose quelque chose à quoi il succède. »[81] Cette affirmation montre que tout changement des phénomènes est celui de leur existence, car « le concept de changement d'existence suppose le même sujet comme existant avec deux déterminations opposées, par conséquent comme permanent. »[82] Dans la succession des événements, on se rend compte qu'un ensemble de choses existe et que son contraire existait bien avant. Le penseur relie deux événements dans le temps grâce à l'imagination. L'imagination relie les nouveaux événements aux anciens « suivant que l'on fait précéder l'un ou l'autre dans le temps, car le temps ne peut pas être perçu en lui-même, et, c'est par rapport à lui, et, pour ainsi dire

[77]R. BOUVERESSE, *Leibniz*, P.U.F., Paris, 1994, p.118.
[78]Le corps et l'âme constituent la personne grâce à leur communication métaphysique. Ils jouissent d'une spontanéité qui rend l'âme indépendante dans ses actions et résolutions de l'influence physique de toutes les autres créatures. Cette spontanéité est une suite de l'harmonie préétablie. (Cf. LEIBNIZ, *Essais de théodicée sur la bonté de Dieu, la liberté de l'homme et l'origine du mal suivi de la monadologie*, Aubier-Montaigne, Paris, 1962, p. 142.)
[79]M. DE GAUDEMAR, *Le vocabulaire de Leibniz*, Ellipses, Paris, 2001, p. 17.
[80]E. KANT, *Critique de la raison pure*, P.U.F., Paris, 1950, p. 177.
[81]E. KANT, *Critique de la raison pure*, P.U.F., Paris, 1950, p. 182.
[82]E. KANT, *Critique de la raison pure*, P.U.F., Paris, 1950, p. 182.

empiriquement, que ce qui précède ou ce qui suit peut être déterminé dans l'objet (*objecte*). Je n'ai donc conscience que d'une chose, c'est que mon imagination place l'un avant, l'autre après, mais non que dans l'objet (*im objecte*) un état précède l'autre ; en d'autres termes, la simple perception laisse indéterminé le rapport objectif des phénomènes qui se succèdent. Or, pour que ce rapport puisse être connu d'une manière déterminée, il faut que le rapport entre les deux états soit connu de telle sorte qu'il détermine comme nécessaire lequel des deux états doit être placé le premier, et lequel, le second, et non vice versa. »[83] Voilà qu'un tel concept qui conduit à la nécessité est donc un concept pur de l'entendement, c'est « le concept du rapport de la cause et de l'effet, par lequel la cause détermine l'effet dans le temps, comme sa conséquence, et non pas seulement comme quelque chose qui pourrait tout simplement précéder dans l'imagination. »[84] Le concept pur de l'entendement n'est pas dans la perception. Pour Kant, la causalité est une structure *a priori* de l'entendement, un concept pur qui organise l'expérience et permet de la connaître : si l'on peut repérer dans la nature des causes et des effets et non une succession chaotique de phénomènes, c'est que nous savons *a priori* que tout événement a une cause. Kant considère que toute saisie d'un événement est une « perception qui succède à une autre. »[85] Par exemple « si dans un phénomène qui renferme un événement, je nomme A l'état antérieur de la perception et B l'état suivant, B ne peut que suivre A, dans l'appréhension et la perception A ne peut pas suivre B, mais seulement le précéder. »[86] L'expérience des événements en succession est possible en tant qu'objet de l'expérience suivant la loi de la causalité. Le modèle de causalité complexe indique que les phénomènes se conditionnent réciproquement à l'intérieur d'un système, alors la causalité est circulaire avec le retour de l'effet sur la cause. Kant soutient que le déterminisme de la nature ne relève pas des choses en soi, mais de l'ordre phénoménal selon lequel notre esprit appréhende la nature. Mais si les phénomènes sont des choses en soi, personne ne parvient, grâce à la succession de représentations de leur diversité, de savoir comment cette diversité est liée dans l'objet.[87] Le concept 'cause' indique qu'il produit un effet, ce qui constitue l'antécédent constant d'un phénomène. Il est un principe explicatif, une raison, un motif.

Comte récuse le terme de cause et le remplace par celui de la loi physique, c'est-à-dire, de relation courante entre deux phénomènes, sans qu'on soit en droit de s'interroger sur le mécanisme producteur existant entre l'un et l'autre. Avec Comte, la notion de cause

[83]E. KANT, *Critique de la raison pure*, P.U.F., Paris, 1950, p. 183.
[84]E. KANT, *Critique de la raison pure*, P.U.F., Paris, 1950, p. 183.
[85]E. KANT, *Critique de la raison pure*, P.U.F., Paris, 1950, p. 184.
[86]E. KANT, *Critique de la raison pure*, P.U.F., Paris, 1950, p. 185.
[87]Cf. E. KANT, *Critique de la raison pure*, P.U.F., Paris, 1950, p. 183.

acquiert une signification mineure. Dans cette approche, la cause est considérée comme une loi. La cause majeure est alors cachée derrière le phénomène et appartient à un plan de réalité plus intime, secret et intelligible. La cause dans son usage majeur, répond à une interrogation éminemment philosophique, celle du pourquoi ? La cause majeure conduit à l'intelligibilité consistant à substituer au phénomène sensible, qui exerce une telle fonction, un phénomène intelligible en énonçant une cause,[88] on doit expliquer et percer le monde de l'intelligible. Comte précise que la parfaite connaissance des antécédents permet une prévision rigoureuse des conséquents. D'où sa devise : savoir pour prévoir afin de pouvoir.[89] Cette notion de la science présuppose comme postulat fondamental le déterminisme des lois de la nature,[90] c'est-à-dire leur caractère de nécessité immuable.

Pour Comte, la science ne s'interroge pas sur le 'pourquoi' des phénomènes. La science doit, au contraire, établir le 'comment ?' des phénomènes. En excluant la question philosophique consistant à se demander 'le pourquoi ?' du fonctionnement des choses, pour réaliser l'avènement de celle du 'comment ?', Comte a réussi à éliminer la notion de causalité. Il récuse l'explication par la recherche des causes premières ou finales. L'esprit doit se détourner du 'pourquoi' pour s'adonner au 'comment ?'.[91] Comte réussit à convertir les penseurs à une situation restrictive : l'explication par la loi, il s'agit de la cause mineure, pas d'explications par la cause : « notre activité intellectuelle est suffisamment excitée par le pur espoir de découvrir les lois des phénomènes, par le simple désir de confirmer ou d'infirmer une théorie. »[92] Voilà que la notion de causalité, considérée comme le résidu de l'âge métaphysique,[93] est remplacée par celle de légalité dans le langage scientifique.

Les anciens physiciens jusqu'à Galilée pensent que le mouvement a une direction précise, car selon eux, le mouvement va vers quelque chose. Ce sont les principes statiques qui ont servi de fondement aux travaux de Galilée sur le plan incliné. Cette approche statique

---

[88]Cf. P. MOUY, *Logique et philosophie des sciences*, Hachette, Paris, 1944, p. 190.
[89]Cf. A. COMTE, *Discours sur l'esprit scientifique*, Union Générale de l'Edition, Paris, 1963, p. 82.
[90]Cf. F.-J. THONNARD, *Précis d'histoire de la philosophie*, Desclée & c[ie], Tournai, 1937, p. 713.
[91]Cf. A. COMTE, *Cours de philosophie positive*, Paris, Hatier, s. d., p. 19. A ce sujet, on peut lire aussi M. DE LACOSTE LAREYMONDIE, *Une philosophie pour la physique quantique*, L'Harmattan, Paris, 2006, p. 57. Le positivisme comtien n'est pas un empirisme, car pour connaître, il faut observer et pour observer, il faut être guidé par une quelconque théorie. Le positivisme se présente comme une démarche constructiviste, car il faut refuser le réductionnisme : l'explication du supérieur par l'inférieur, du complexe par le simple. La connaissance positive ne peut que se limiter à la description du 'comment' des phénomènes, c'est-à-dire l'expression des faits observables sans construction d'hypothèse derrière ces faits. Le caractère fondamental de la philosophie positive est de regarder tous les phénomènes comme assujettis à des lois naturelles invariables dont la découverte précise et la réduction du moindre nombre possible sont le but de tous nos efforts, en considérant comme absolument inaccessible et vide de sens pour nous, la recherche de ce qu'on appelle la cause, soit première soit finale.
[92]A. COMTE, *Cours de philosophie positive*, Paris, Hatier, s. d., p. 16.
[93]Cf. J.-M. AUBERT, *Philosophie de la nature. Propédeutique à la vision chrétienne du monde,* Beauchesne et ses fils, Paris, 1965, p. 293.

a été absorbée par la science nouvelle qui l'englobait. C'est la mécanique classique qui a constitué l'approche de la science classique. Newton va construire l'essentiel de la science classique dans sa mécanique en modifiant la conception de la matière. La matière, selon Newton, est dense, impénétrable.

Les lois newtoniennes cessent d'être valides quand les vitesses des corps impliqués s'approchent de la vitesse de la lumière c. Dans pareille circonstance, on doit utiliser la théorie de la relativité restreinte dont le principe fondamental indique que la description d'un phénomène physique qu'en donne un observateur par le biais d'une loi ne dépend pas de la vitesse de cet observateur, supposé en mouvement uniforme (non accéléré). Les notions de l'espace et du temps y sont assemblées en une structure espace-temps. Ce principe indique, en plus, qu'aucune particule ou aucun observateur ne peut se déplacer à une vitesse supérieure à celle de la lumière. Si le champ de gravitation devient trop intense, la théorie newtonienne cède la place à la théorie de la relativité généralisée. Einstein pensait que les lois physiques devraient être les mêmes pour tout observateur même accéléré, voilà qui a conduit à la généralisation de la relativité restreinte pour culminer dans la théorie de la relativité généralisée où Einstein modifiait les notions de l'espace et du temps (cf. l'expérience attribuée à Galilée : l'expérience réalisée à la tour de Pise qui montre que deux objets de masse, de composition chimique et de forme quelconques, lâchés simultanément au sommet de la tour, atteignent le sol.) Quand la taille du système matériel considéré devient microscopique, comparable ou inférieure à celle d'un atome, la mécanique newtonienne fait place à la mécanique quantique, qui facilite la description du comportement des particules élémentaires et des champs physiques fondamentaux. Par exemple, la lumière et la matière se comportent suivant le type d'expériences dans lesquelles elles sont impliquées soit comme onde soit comme particule. Dans cette nouvelle physique, il est impossible d'attribuer à une particule subatomique quelconque, à n'importe quel instant, une position et une impulsion simultanément bien définies. Cette approche a connu la formulation de Heisenberg dans le principe d'incertitude et le principe de complémentarité de Bohr.

La conception déterministe suggère que l'univers est une sorte d'horloge assez immense mise en mouvement une fois pour toutes au début du temps par une main divine. De la même manière que le mouvement de l'horloge, le futur est totalement déterminé par le passé. L'esprit humain ne saura pas connaître tout le fonctionnement exact de toutes les parties de la grande horloge cosmique, son avenir. Mais il est possible d'imaginer que l'esprit omniscient de Dieu en est capable, le futur, le passé défilent devant lui. Ce déterminisme est une source de sécurité de l'humanité dans l'univers. L'humanité estime que le bonheur, les

joies, les tragédies de la vie de l'homme sont prédéterminés. En conséquence, l'univers objectif existe indépendamment des désirs des humains. La mécanique classique a véhiculé l'idée d'un monde parfaitement déterminé.

Alain Boyer soutient que Popper, philosophe des sciences, a marqué le XX^{ème} siècle grâce à son faillibilisme, thèse fondamentale du rationalisme critique poppérien.[94] Popper, dans son épistémologie, focalise son attention sur la méthodologie des sciences dont le fondement est le paradigme de réfutabilité (falsifiabilité), véritable critère de démarcation entre la science et la pseudo-science. Popper, à partir de sa démarche épistémologique, a étendu son principe de réfutabilité aux sciences de la nature. Le caractère approximatif de la connaissance scientifique constitue l'argument le plus décisif contre le déterminisme scientifique et devient un argument plausible pour l'indéterminisme. Dans sa cosmologie, il applique son critère de démarcation entre science et pseudo-science sur les théories scientifiques en vue de remettre en question le déterminisme scientifique dans la version de Laplace. Il s'acharne contre l'Intelligence de Laplace en affirmant que l'univers est irrésolu, ouvert. C'est dans cette perspective qu'il réalise le véritable plaidoyer pour l'indéterminisme. La cosmologie poppérienne ne vise pas à connaître la naissance et l'évolution de l'univers. Popper indique que la science sans sujet connaissant, sans certitude, une science toujours en mouvement continuel, correspond, en sa cosmologie, à un univers ouvert, en évolution imprédictible. Tout penseur devra se convaincre que la connaissance de l'univers est à aborder dans une perspective indéterministe. Rien de déterminé, de précis, car le futur tout comme l'univers est toujours ouvert.

L'indéterminisme de la mécanique quantique a attiré l'attention de Popper. Dans sa conception de l'indéterminisme de l'univers, Popper use de la métaphore des horloges et des nuages. Les horloges désignent des systèmes physiques clos, réguliers, régis par un déterminisme absolu. Les nuages représentent des ensembles de particules désordonnés à prédominance d'incertitude. La tradition retenait l'approche newtonienne selon laquelle tous les nuages sont potentiellement des horloges. Popper l'inverse en soutenant que les horloges sont plus ou moins des nuages et les êtres vivants procèdent d'une interaction entre une structure stable et une constellation de mouvements hasardeux. Le conflit devient continuel entre l'homme et le monde. L'homme, grâce à ses théories, cherche à comprendre le monde qui l'héberge. Le monde dans sa complexité déjoue les anticipations les plus savantes étant

[94]Cf. A. BOYER, « La rationalité ouverte », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, p. 6.

donné que la connaissance est faillible et cela conduit à la thèse selon laquelle le monde est toujours ouvert.[95] C'est dans le contexte de la naissance de la mécanique quantique que Popper développe son indéterminisme suite aux différents débats qui ont alimenté les diverses rencontres des physiciens au sujet de la mécanique quantique. Le thème central de l'indéterminisme poppérien est l'impossibilité de la maîtrise totale de la nature. La connaissance de la nature est difficile mais il faut essayer et parvenir à des connaissances partielles et conjecturales.

Les rationalistes critiques considèrent qu'opter pour l'indéterminisme conduit à l'adhésion au libre-arbitre. Popper soutient l'impossibilité d'une approche déterministe et affirme qu'il n'y a aucune raison d'y souscrire. La tradition doit être purgée de l'approche déterministe, d'ailleurs indéfendable,[96] et qui conduit aux convictions de la possibilité de prédire l'avenir. Il faut opter pour l'indéterminisme et donc en arriver au refus du déterminisme. Popper affirme que le déterminisme et l'indéterminisme ne favorisent pas la liberté et la créativité humaines. Pour lui « le déterminisme classique […] et l'indéterminisme qui en est l'opposé […], ces deux idées sont insuffisantes pour une discussion de la liberté humaine. »[97] Voilà que Popper passe d'une thèse épistémologique à une thèse ontologique, et pourtant en critiquant le déterminisme laplacien, il part de la thèse ontologique pour une thèse épistémologique. Cette circularité constitue une difficulté importante pour interpréter la pensée cosmologique poppérienne.

0.5. METHODE DE TRAVAIL

Dans ce travail, nous utilisons la méthode herméneutique qui suppose les méthodes analytique et critique [« ayant instauré l'ouverture à la critique en critère de rationalité, (… Popper) ne saurait s'étonner de voir ses thèses et ses concepts soumis à la critique la plus sévère. »[98]] Comprise comme technique de lecture ou d'interprétation, l'herméneutique nous aidera à comprendre, à interpréter et à rendre explicite le concept de l'indéterminisme poppérien dont le fondement est à situer dans le faillibilisme, socle du rationalisme critique poppérien. Popper constate que la liberté et la créativité humaines sont mises en péril non seulement par le déterminisme qui réduit l'homme à un automate mais aussi par l'indéterminisme, d'où son expression 'l'indéterminisme est insuffisant'. Après avoir analysé

[95]Cf. J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, pp. 14-15.
[96]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 187.
[97]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 101.
[98]A. BOYER, *Avant-propos. Le déploiement des possibles* à K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, pp. 7-8.

la pensée de Popper, nous remarquerons qu'il soutient la thèse de la non-prédictibilité et donc l'impossibilité de la prédictibilité. Ceci nous incite à soutenir la symbiose inclusive des opposés. Cette approche médiane n'est pas un processus dialectique hégélien. Il s'agit de l'articulation de deux concepts opposés simultanément dans une même réalité et dans un rapport inclusif. Cette position médiane soutient qu'on ne peut pas être exclusivement partisan de la prédictibilité et exclusivement partisan de la non-prédictibilité mais par contre il faut leur collaboration, leur coexistence.

0.6. DELIMITATION DU TRAVAIL

La pensée de Popper est très complexe et sa célébrité est marquée par le faillibilisme. Le faillibilisme indique que la connaissance est toujours incertaine, et que par conséquent elle doit être soumise à l'examen de l'expérience, comme l'enseigne le criticisme. Cette étude doctorale se situe dans la philosophie de la nature de Popper. Selon Popper, le problème de la cosmologie intéresse tous les penseurs. Ils ont toujours voulu comprendre le monde. Pour Popper, « toute science est cosmologie. »[99] Voilà que « concevoir la science […] comme une cosmologie, c'est mettre l'accent sur ce qui fait l'intérêt de la science. »[100] Tous les penseurs sont attirés par la science, car elle leur apprend des nouveautés sur le monde. Certains scientifiques ont toujours voulu interpréter la nature sous l'angle de l'athéisme méthodologique, c'est-à-dire qu'il faut essayer d'expliquer les processus de la nature sans faire référence à Dieu. Il s'agit de se convaincre que seules les théories scientifiques sont capables de fournir des explications sur les processus naturels.[101] Plusieurs physiciens, notamment Hawking, soutiennent actuellement que les théories scientifiques sont seules capables de présenter une vision complète de la nature. Et pourtant, la science ne peut pas tout expliquer.

0.7. ARTICULATION DU TRAVAIL

Ce travail, outre l'introduction et la conclusion générales, s'articule sur trois parties. La première partie porte sur le rationalisme critique poppérien. Dans cette partie, nous traiterons

---

[99]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 207.

[100]D. PIMBE, *L'explication interdite. Essai sur la théorie de la connaissance de Karl Popper*, L'Harmattan, Paris, 2009, p. 259.

[101]Cf. A. BOYER, *Introduction à la lecture de Karl Popper*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 1994, pp. 5 et 7 et 87-88 ; A. BOYER, *Hors du temps. Un essai sur Kant*, J. Vrin, Paris, 2001, p. 74 ; M. KCHAOU, « Norme et histoire », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre 2003, pp. 111-117. Cette approche de l'athéisme méthodologique a conduit Alain Boyer à qualifier l'épistémologie poppérienne d'une épistémologie laïque selon laquelle l'homme ne peut pas prendre la place de Dieu dans l'étude de la nature, car l'extrême maîtrise de la nature est une utopie. La nature est non maîtrisable dans sa totalité, on ne peut que la maîtriser en partie et d'ailleurs aucun scientifique ne peut maîtriser la totalité de ses idées.

deux chapitres, à savoir : chapitre premier : la genèse du rationalisme critique poppérien ; chapitre deuxième : le rationalisme critique poppérien. La deuxième partie porte sur le déterminisme en procès. Dans cette partie, nous traiterons deux chapitres, à savoir : chapitre troisième : Karl Popper face à la controverse Einstein-Bohr ; chapitre quatrième : la critique poppérienne du déterminisme scientifique. La troisième partie porte sur l'indéterminisme poppérien. Dans cette partie, nous traiterons deux chapitres, à savoir : le chapitre cinquième : le concept de l'indéterminisme dans la philosophie de Karl Popper ; le chapitre sixième : le rapport entre déterminisme et indéterminisme.

Dans la première partie qui porte sur le rationalisme critique poppérien, nous étudions au : - premier chapitre, la genèse du rationalisme critique poppérien où nous présentons les influences que le rationalisme critique poppérien a connues. Popper situe l'origine de son entreprise philosophique chez ses prédécesseurs. Sa pensée étant complexe, il relie chaque point de sa réflexion à un penseur qui lui est antérieur. Selon lui, les penseurs doivent leur connaissance à leurs prédécesseurs, car, au sujet de la tradition, Popper soutient que tout ce que les penseurs apprennent, ils le doivent à leurs aînés, à leurs enseignants, aux livres, etc.[102] Par exemple, Popper considère qu'il a subi, dans son attitude critique, l'influence de Thalès et d'Anaximandre. Quant au caractère faillibiliste de la connaissance qu'il soutient, il le doit à Xénophane, à Socrate et à sa rencontre avec le marxisme critique autrichien. Pour Popper, sa rencontre avec le marxisme fut un des événements majeurs de son développement intellectuel. Il y redécouvrit l'adage socratique : 'je sais que je ne sais pas.' Cette rencontre le rendit faillibiliste et lui fit mesurer l'importance de la modestie intellectuelle. Popper prit conscience des différences entre 'la pensée critique et la pensée dogmatique.' Popper a connu l'influence de la pensée scientifique d'Einstein, sur le plan d'une pensée dépourvue de toute prétention à la certitude en science, lors de la conférence d'Einstein à Vienne. Popper doit l'approche de la notion de la vérité sémantique à Tarski. De Bühler, Popper retient la notion de la trifonctionalité du langage qui le conduit à parler de la fonction argumentative du langage. Popper doit à Gomperz la question du réalisme, etc. Popper, en plus, met en évidence sa critique du Cercle de Vienne en dénonçant le mythe de la connaissance inductive et le critère de vérifiabilité. Il les remplace par la connaissance déductive et le critère de réfutabilité (falsifiabilité). Pour lui, il existe une asymétrie entre la vérification et la réfutation (falsification) ; par exemple une loi générale est impossible à vérifier. Comment passer d'un certain nombre de poules blanches à l'affirmation générale 'toutes les poules sont blanches'

[102]Cf. K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. Hegel et Marx*, tome 2, Seuil, Paris, 1979, pp. 192-193.

pendant que la falsification montre que l'observation d'une seule poule non-blanche est suffisante pour réfuter cette loi générale. N'est scientifique que toute théorie que l'expérience peut réfuter, car la connaissance scientifique est toujours conjecturale. La théorie doit être soumise à des tests qui doivent la déclarer fausse. Toutes ses influences apparaissent comme l'arrière-fond de la formation du rationalisme critique poppérien.

-deuxième chapitre, le rationalisme critique poppérien où nous indiquerons ce qu'est le rationalisme critique poppérien. Comme le rationalisme critique poppérien manifeste une confiance dans la raison, il est accusé d'irrationalisme. Ceci suscite les réactions des partisans du rationalisme critique poppérien, par exemple William Warren Bartley III et Hans Albert. Bartley III propose le panrationalisme critique illimité pour montrer que le rationalisme critique poppérien n'est pas irrationnel. Pendant le congrès de sociologie de Tübingen, la querelle allemande, alimentée par Horkheimer, Adorno, Habermas, Apel, etc a mis en évidence la controverse, au sujet de la théorie critique, entre Adorno et Popper. Cette controverse ne sera pas abordée dans ce travail doctoral. Mais par contre, la controverse entre Habermas et Popper et celle entre Apel et Popper nous intéresse, car sa discussion tourne autour du cadre criticiste poppérien et de l'irrationalisme. Les membres de l'Ecole de Francfort qualifient le rationalisme critique d'un irrationalisme. Les partisans du rationalisme critique poppérien prennent sa défense en soutenant que la foi en la raison ne conduit pas à l'irrationalisme. Par exemple, Hans Albert montre que Habermas use de la mésinterprétation du rationalisme critique poppérien. Hans Albert propose une démarche antifondationniste en vue de réagir contre la thèse d'Apel : la fondation ultime de la raison. Le rationalisme critique poppérien se fonde sur certaines notions, par exemple, la notion de la réfutabilité, la corroboration, la vérité, la vérissimilitude, la méthode déductive de contrôle et le progrès scientifique, etc. Dans sa conception épistémologique, Popper soutient que toutes les théories sont conjecturales. Quand il applique cette conception sur les sciences de la nature, il en arrive à un indéterminisme ontologique. Le rationalisme critique a comme fondement le faillibilisme, lequel faillibilisme montre que les théories comportent des erreurs à corriger et indéfiniment. Il n'y a pas de théorie définitive, absolue, par conséquent, il serait impossible à Popper de soutenir une vision déterministe (la prédictibilité) : son approche indéterministe se justifie par le fait d'éviter une contradiction flagrante dans son rationalisme critique. Ce dernier récuse toute certitude. Opter pour le déterminisme (prédictibilité) montrerait la possibilité de théories définitives. Et pourtant dans la perspective poppérienne, tout scientifique fournit des théories toujours limitées. Mais ce même scientifique se présente comme illimité dans son approche critique.

Dans la deuxième partie portant sur le déterminisme en procès, nous étudierons, au :

-chapitre troisième, Karl Popper face à la controverse Einstein-Bohr. La question de la complétude de la physique a suscité plusieurs débats en mécanique quantique, entre autres : la controverse Einstein-Bohr dans laquelle Popper est intervenu en soutenant que la réputation de l'interprétation de Copenhague se fonde sur les incompréhensions qui ont caractérisé les différends entre les réalistes (les déterministes) et les anti-réalistes (les indéterministes). Les déterministes, détracteurs de la physique naissante et tenants de la thèse du réalisme, avançaient des arguments contre la mécanique quantique mais leur réception chez les partisans de la mécanique quantique était caractérisée par une incompréhension notoire. Par exemple, Bohr, anti-réaliste, en arrive à affirmer que les objections d'Einstein en rapport avec l'incomplétude de la mécanique quantique portent décidément sur la cohérence de la mécanique quantique. Cette incompréhension des points de vue a ouvert la voie à Popper et l'a conduit à réaliser une interprétation statistique de la mécanique quantique.

- chapitre quatrième, la critique poppérienne du déterminisme scientifique où nous soutiendrons que cette approche indique la compréhension que Popper a du déterminisme scientifique. Il s'agit de la prédictibilité. Popper analyse trois sortes de déterminismes : religieux, métaphysique et scientifique. De cette analyse, il se dégage que les déterminismes religieux et métaphysique sont exempts de critiques, car étant irréfutables (le mot irréfutable n'indique pas dépourvu de toute signification). Après cela, Popper focalise sa critique sur le déterminisme scientifique dont la figure emblématique est l'Intelligence de Laplace. Popper utilise divers arguments pour détrôner ou désarmer cette Intelligence de son pouvoir de prédiction et de rétrodiction. Par exemple, Popper use d'arguments des mécaniques classique, relativiste et quantique pour limiter le pouvoir de rétrodiction et de prédiction de l'Intelligence de Laplace. Il use également d'arguments philosophiques, à savoir la métaphore des théories comme des filets et l'approximation de la connaissance. C'est de cette manière que Popper réussit à soutenir que tout se fonde sur l'indéterminisme, car l'univers est ouvert comme l'est l'avenir.

Dans la troisième partie portant sur l'indéterminisme poppérien, nous traiterons au:

-chapitre cinquième, l'indéterminisme dans la philosophie de Karl Popper où nous étudierons l'indéterminisme poppérien ainsi que ses fondements. Popper étudie l'indéterminisme dans les sciences physiques. Il soutient que les théories scientifiques ne peuvent pas prédire l'avenir. Le monde réel n'a jamais été rationnel. Il revient aux scientifiques de le rationaliser. Tel est le travail de la science, selon Popper. Dans son approche indéterministe, Popper passe de l'interprétation fréquentiste des probabilités à celle

des propensions. Le propensionnisme poppérien, situé dans « la situation physique globale »,[103] inclut des tendances à réaliser des faits potentiels dans une situation donnée, car « la réalité d'une propension consiste dans son activité en vue de la réalisation d'un événement possible ou, plus généralement, dans sa capacité à engendrer un (ou des) phénomène(s) observables(s). La réalité des propensions est susceptible de degrés et elle est mesurée, pour chaque propension, par la probabilité de l'événement qu'elle tend faire advenir. »[104] Popper compare sa notion des propensions à celle des puissances aristotéliciennes et cela dote le propensionnisme d'une connotation ontologique. Les penseurs dans les sciences sociales doivent rationaliser aussi la société. Popper considère le monde tout comme la société comme un mystère et il faut les rationaliser. Parlant de l'indéterminisme poppérien dans les sciences sociales, Popper entreprend de critiquer les théories historicistes. Il soutient l'impossibilité de la prédiction historique et indique la différence entre prédiction scientifique et prédiction historique. Il fustige la confusion entretenue par les historicistes au sujet de la loi scientifique et des tendances générales et en arrive à l'affirmation d'une conception du monde métaphysiquement indéterministe. S'agissant du fondement de l'indéterminisme, on doit s'assurer de la manière dont la connaissance se construit ainsi que de ses implications. Quelle est la nature du monde qui constitue ce qu'on doit connaître ? Il s'agit de la question du réalisme et du réductionnisme.

-chapitre sixième, le rapport entre déterminisme et indéterminisme. Dans la pensée cosmologique de Popper, ce rapport est indiqué sur le plan ontologique dans le propensionnisme poppérien. C'est-à-dire que le monde et tout ce qui le constitue ne dépend en rien des théories scientifiques. Même si les scientifiques produisent des théories, l'existence et la constitution de l'univers sont totalement indépendantes ontologiquement et causalement de ces théories. Popper considère que le déterminisme et l'indéterminisme constituent une barrière à la liberté et à la créativité humaines. Il cherche à vouloir réhabiliter ces valeurs humaines. C'est de cette manière qu'il passe d'une thèse épistémologique à une thèse ontologique. Comme sa critique se focalise sur le déterminisme dans sa version scientifique, il soutient l'impossibilité de la prédiction de l'avenir et affirme un futur ouvert. Il est alors un défenseur de la thèse de la non-prédictibilité. Nous pensons que cette position unilatérale comporte des énigmes. Nous postulons sur le plan épistémique la symbiose inclusive des opposés où il y a possibilité de saisir la réalité dans une approche de

[103]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 39.
[104]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, pp. 55-56.

prédictibilité et de non-prédictibilité simultanément. Il s'agit des rapports des opposés dans une approche inclusive, rendus possible par les sciences du vivant, notamment la biologie. Dans les sciences du vivant, il est possible de rencontrer des exemples illustrant la symbiose des opposés dans un rapport inclusif simultané. Nous allons faire allusion à plusieurs cas fréquents dans ce domaine comme éléments illustratifs, par exemple l'ADN, l'anémie falciforme, les grossesses : monofoetale et gémellaire, la détermination des sexes, dans lesquels on découvre simultanément prédictibilité et non-prédictibilité vivant des rapports inclusifs. La présence de l'un n'exclut pas celle de l'autre. La symbiose inclusive des opposés n'est pas à comprendre comme un paradoxe qui lie un concept à sa négation. Elle est différente du propensionnisme, car elle est de connotation épistémique et n'a aucune similitude avec les potentialités aristotéliciennes. Dans les sciences du vivant, les concepts de prédictibilité et de non-prédictibilité s'incluent mutuellement et mènent un rapport qui traduit la nécessité de l'un et l'autre.

Première partie

LE RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN

Chapitre premier

LA GENESE DU RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN

1.0. INTRODUCTION

Le rationalisme critique est une approche épistémologique qui caractérise la philosophie de Popper. C'est une philosophie à la quête de l'objectivité dans la science. Il tire ses origines de la Grèce antique en vue de placer l'attitude critique au fondement de la raison critique. La tradition grecque a frayé le chemin à la tradition critique, elle a mis sur pied la pensée critique.

Dans ce chapitre, nous allons revisiter les influences du rationalisme critique poppérien,[105] dans la perspective de la philosophie des sciences poppérienne. Nous allons mettre en évidence les influences qui cadrent avec notre thématique. Parmi elles, nous étudierons : l'influence des présocratiques : Thalès et Anaximandre ; Bühler, Gomperz, le marxisme, la pensée d'Einstein, de Kant, de Tarski, etc. Peu de temps après avoir terminé la rédaction de son livre magistral, *La logique de la découverte scientifique*, Popper rencontre Tarski pour la première fois.[106] Cette rencontre a été décisive dans la carrière de Popper. Nous étudierons Popper face au Cercle de Vienne, et nous exposerons brièvement la pensée de ce Cercle en insistant sur l'induction, la vérifiabilité, le réductionnisme, les énoncés

[105]A ce sujet, on sait que d'autres influences participent à l'étude du socle génétique du rationalisme critique poppérien. Par exemple, Popper dialogue avec Hésiode, les présocratiques et d'autres philosophes : Héraclite, Parménide, Xénophane, Démocrite, Socrate, Platon, Hegel, etc. Popper, en citant Gilbert Murray, précise que les poètes épiques de la Grèce considèrent les Muses comme leur inspiration. Ils soutiennent que les Muses sont présentes et connaissent toutes choses. Hésiode, tout en admettant d'autres sources de connaissance, soutient toujours qu'il doit son savoir aux Muses. A la suite, Popper indique que Xenophane soit le père de l'épistémologie, en ces termes: « Xenophanes is important in this context mainly as the father of epistemology-the first to reflect on the limitations of our knowledge. He describes his own cosmological and theological thought, which owes much to Anaximander, as 'a web of guesses. […] Xenophanes was not an epistemological pessimist. He was a searcher; and during the course of his long life he was able, by way of critical re-examination, to improve some of his own conjectures, especially his scientific theories. » Selon Popper Xénophane soutient qu'il peut dire qu'une chose est vraie sans qu'il sache que cette chose l'est ou que quelqu'un d'autre le sache. Ceci signifie que la vérité est objective comprise comme la correspondance de ce que je dis avec les faits que je sache ou ne sache pas qu'il y a correspondance. Popper use de l'approche socratique dans son rationalisme critique, « critical rationalism, commends the Socratic method of posing questions and critically discussing the answers offered to them. » (K. POPPER, *Des sources de la connaissance et de l'ignorance*, Payot et Rivages, Paris, 1998, p. 58 ; K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 262 ; K. POPPER, *The world of Parmenides. Essays on the presocratic enlightenment*, Routledge, London and New York, 1998, pp. 48 & 218.)

[106]Popper reconnaît que ses diverses rencontres avec Tarski ont été rendues possibles par l'entremise indirecte du Cercle de Vienne. Popper était attiré par l'attitude scientifique ou attitude rationnelle de ce Cercle. Par exemple, Popper a rencontré Tarski pendant la conférence de Prague en 1934 et il avait sur lui ses élaborations de *la logique de la découverte scientifique ;* il l'a également rencontré à Vienne en 1934-1935 et au congrès de Paris en 1935. (Cf. K. POPPER, *La quête inachevée. Autobiographie intellectuelle*, Pocket, Paris, 1989, p. 120 ; K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, pp. 21-22.)

protocolaires. Nous montrerons que ce sont ces influences qui sont liées à notre sujet même si Popper en a connu d'autres.

1.1. LES INFLUENCES SUBIES PAR KARL POPPER

Le véritable problème de la philosophie et des autres sciences est celui de la filiation, car dans tous les domaines où les chercheurs travaillent, leur objectif « est d'ordre heuristique, ce qui signifie que nous devons nous maintenir en quelque sorte sur les épaules de nos prédécesseurs et nous n'avons pas d'autre choix que d'être les continuateurs d'une certaine tradition. »[107] La plupart des philosophes font faire un demi-tour à la pensée qui leur est antérieure pour s'en imprégner et parvenir à mettre sur pied leur philosophie. Ce retour aux textes anciens n'est pas sans raison, car les penseurs se mettent à étudier les insuffisances de leurs prédécesseurs pour les éliminer et améliorer la connaissance. Ils parviennent à apprendre le dernier discours de la science pour tenter de proposer un dépassement en vue d'une éventuelle innovation. Cette approche est celle qui se fait sur la base d'une attitude critique qui caractérise le chercheur.

La critique est un élément indispensable pour le progrès de la connaissance. La philosophie met en relief cette approche. La véritable pratique de la philosophie est à situer dans l'attitude critique. Par exemple, Kant soutient que de toutes les choses à apprendre en philosophie, c'est la façon de philosopher qui importe, car il n'y a point de philosophie particulière à apprendre. C'est de cette façon que ce philosophe invite tous les chercheurs à la pratique de la philosophie dont la réalisation est à situer dans l'attitude critique qu'il faut adopter devant un fait ou un phénomène.

1.1. 1. L'INFLUENCE DES PRESOCRATIQUES

Popper estime que l'origine de l'attitude critique se situe chez les présocratiques : « elle nous vient de la Grèce, et on la doit à Thalès de Milet. »[108] Pour Popper, Thalès est le premier maître qui apprend à ses disciples à critiquer sa pensée, à la modifier. En conséquence, l'attitude critique est d'origine ionienne, elle est « apparue pour la première fois

[107]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 196.
[108]K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Réflexions sur l'histoire et la politique,* tome 2, Actes sud, Paris, 1998, pp. 26-27.

au sein de l'Ecole ionienne. »[109] On ne parle d'attitude critique que si « les théories auxquelles cette attitude est appliquée doivent être faillibles, c'est-à-dire qu'elles doivent être accessibles à la critique et qu'elles ne doivent pas être construites d'une manière qui, par avance, garantit leur validité absolue. »[110] Les théories critiques sont diamétralement antidogmatiques et s'éloignent totalement des approches mythologiques.

Selon Popper, les présocratiques étaient préoccupés par des questions d'ordre cosmologiques tout en abordant des questions relatives à la théorie de la connaissance. La philosophie a intérêt à se ressourcer à partir de la cosmologie, et elle « n'a d'intérêt, comme la science, que si elle nous apprend du nouveau sur le monde. Ce qui est propre à la philosophie, c'est chercher à comprendre à la fois le monde et notre connaissance du monde. Cela veut dire évidemment : comprendre notre connaissance en tant qu'elle fait partie du monde, autrement dit en tant qu'elle existe, qu'elle réussit. Mais cela veut dire également : comprendre le monde en tant qu'il contient une connaissance humaine réussissant de cette façon. »[111] Les chercheurs devront fournir des théories audacieuses grâce auxquelles la philosophie tout comme la science participent à la croissance de la connaissance du monde en vue d'en donner une autre théorie.[112] Popper étudie les approches cosmologiques des présocratiques sur la question du devenir et de leur orientation au sujet de la théorie de la connaissance. Celle-ci a suscité des interrogations : qu'est-ce qui montre que l'eau est le principe fondamental du monde ? quel est l'indice selon lequel le monde est habité par des divinités ? quelle est la procédure à adopter pour accéder à une quelconque connaissance des dieux ?[113]

Comment les présocratiques ont-ils influencé le rationalisme critique poppérien ? Pour répondre à cette interrogation, Popper indique deux éléments importants, à savoir : la conception théologique ou religieuse des mythes et la conception scientifique des mythes.[114] En conséquence, la véritable mission de la science ou de la philosophie se situe dans la formulation permanente des théories audacieuses au sujet du monde. Celles-ci doivent être la résultante de l'attitude critique en attendant une autre critique, et indéfiniment : « sous la pression de la critique les mythes sont contraints […] de nous donner une représentation

[109]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 207.
[110]Cf. P. FEYERABEND, *Une connaissance sans fondements*, Dianoïa, Paris, 1999, p. 94.
[111]D. PIMBE, *L'explication interdite. Essai sur la théorie de la connaissance de Karl Popper*, L'Harmattan, Paris, 2009, p. 260.
[112]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 207.
[113]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 208.
[114]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 192.

adéquate et plus détaillée du monde où nous vivons. »[115] La préoccupation majeure des penseurs est celle de la compréhension du monde où les hommes et eux-mêmes vivent ainsi que la connaissance que les hommes ont du monde qui les héberge.

Dans son livre *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Popper intitule le quatrième chapitre 'pour une théorie rationaliste de la tradition'. La tradition est irrationnelle, car elle appartient à une période préscientifique. Elle est d'usage dans les explications théologiques ou religieuses. Face à la tradition on peut adopter deux attitudes différentes, à savoir : l'attitude non-critique et l'attitude critique : « La première consiste à accepter la tradition de façon non critique et souvent sans même en avoir conscience. […] Souvent nous n'avons pas conscience d'avoir affaire à une tradition. […] Nous faisons quantité de choses, influencés par des traditions que nous ignorons. Mais si nous sommes sans savoir que nos actions sont alors déterminées par une tradition, nous acceptons nécessairement de manière non critique ces traditions. La seconde attitude est critique, qui peut commander soit l'acceptation, soit le rejet ou, à l'occasion, un compromis. […] Avant de critiquer une tradition, il faut la reconnaître et la comprendre. »[116] La tradition est importante puisqu'elle fournit ce à partir de quoi on peut réfléchir : « quelque chose que nous pouvons critiquer et transformer. »[117] Il est impossible de reconstruire un monde rationnel tout neuf en se passant de la tradition, sa réalisation est alors impossible.

La notion de la tradition[118] a attiré l'attention de Popper pour étudier l'évolution et la pertinence de l'attitude critique dans l'histoire de la pensée. Ceci le conduit à la conclusion selon laquelle « toute science est cosmologie, semble-t-il, et, à mes yeux, l'intérêt de la philosophie, tout autant que celui de la science, réside uniquement dans ces tentatives audacieuses grâce auxquelles elle s'efforce d'accroître notre connaissance du monde et d'en

---

[115]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 195.

[116]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 186. Quand la tradition est comprise, on peut la rejeter moyennant des arguments suffisamment rationnels. Il est difficile de s'affranchir complètement des liens de la tradition. Cette illusion de libération de la tradition est un passage d'une tradition à une autre. Nous sommes capables de nous libérer des interdits véhiculés par la tradition en l'abordant de manière critique. Il revient à nous d'appliquer une réflexion sur l'interdit de la tradition en vue de se convaincre si nous pouvons l'accepter ou le rejeter. En conséquence, le rationaliste est un esprit ouvert à la discussion et à la critique de tout, même sa propre tradition. Il est prêt, dans sa démarche réflexive, à poser des questions, comme rien n'est à accepter aveuglément.

[117]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 199.

[118]Popper, au sujet de la tradition, montre que tout ce que les hommes apprennent, ils le tiennent de leurs aînés, de leurs enseignants, des livres, etc. Mais le traditionalisme est à rejeter s'il opte pour une source faisant autorité comme une garantie ou un critère de vérité. (K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. Hegel et Marx*, tome 2, Seuil, Paris, 1979, pp. 192-193 ; K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, pp. 186-188.)

développer encore la théorie. »[119] C'est-à-dire que comprendre la science comme cosmologie, c'est insister sur ce qui fait l'intérêt du savoir, c'est insister sur ce qui mobilise et attire les scientifiques : le savoir leur apprend du nouveau sur l'univers, elle essaye d'expliquer l'univers.[120] Pour Popper, le véritable problème qui attire l'attention des scientifiques consiste à « comprendre le monde où nous vivons et, partant, nous-mêmes (qui en faisons partie), ainsi que la connaissance que nous avons de ce monde. »[121] Les scientifiques doivent essayer de comprendre le monde et la connaissance qu'ils se font du monde. Pour Popper : « ce que nous cherchons à connaître, à comprendre, c'est l'univers, le cosmos. La science est cosmologie. C'est une tentative pour améliorer notre connaissance du monde. »[122] Cette tâche s'avère lourde et difficile mais les chercheurs grâce à leurs hypothèses renforcent le progrès de la science.

La tradition théologique use des mythes pour expliquer les phénomènes naturels. Tout se fonde sur une attitude exclusivement dogmatique, attitude non critique. Tout ce qu'on raconte n'a pas besoin d'explication, car on croit dans les mythes et le dogmatisme. La discussion et l'appréciation critiques n'existent pas. Cette tradition dogmatique est l'œuvre des créateurs des mythes. Il s'agit d'une approche primitive pour expliquer les phénomènes naturels. C'est la période préscientifique pendant laquelle « les créateurs des mythes s'exclamaient, face à un orage menaçant : 'voilà Zeus en colère' ; et lorsque la mer était mauvaise : 'Poséidon se fâche'. »[123] Même si les mythes s'inscrivent dans une tradition ascientifique, préscientifique, Popper soutient que « l'importance décisive des mythes pour la méthode scientifique est due essentiellement au fait qu'ils pouvaient devenir objets de la discussion critique ainsi s'en trouver transformés. »[124] Voilà qui permet aux premiers philosophes grecs d'introduire des formes explicatives des phénomènes naturels fondées sur la discussion et la critique pour inaugurer la nouvelle tradition : la tradition scientifique dont le pilier est la critique discursive : « cette tradition-corrélat constituait l'attitude critique, soit l'acceptation de la discussion. »[125] En conséquence, on abandonne la croyance et/ou la foi

[119]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 207.
[120]Cf. D. PIMBE, *L'explication interdite. Essai sur la théorie de la connaissance de Karl Popper*, L'Harmattan, Paris, 2009, p. 259.
[121]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 207.
[122]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, 1992, p. 27.
[123]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 192.
[124]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 199.
[125]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 193.

dans le dogmatisme et les mythes : « les mythes scientifiques deviennent, sous la pression de la critique, si différents des mythes religieux. »[126] Ils focalisent leur attention sur la discussion critique des phénomènes naturels. C'est cette analyse critique des mythes qui a contribué à l'avènement de la tradition scientifique.

Popper use des notions de critique, de discussion, de société ouverte, de révision des théories, d'erreur, de recherche inachevée de la vérité, d'abandon du dogmatisme, qui remontent d'une manière ou d'une autre aux présocratiques. Même si, à cette période, certaines de ces notions n'étaient pas explicites, nous les percevons dans les pratiques des premiers philosophes. Popper cite un exemple pour indiquer que les théories fausses conduisent à la recherche de la vérité. L'exemple qu'il choisit est celui de la théorie d'Anaximandre qui « est parvenu à sa propre théorie en critiquant celle de Thalès. »[127] Il s'agit des théories sur la configuration et la position de la Terre où la théorie d'Anaximandre est la correction ou la modification de celle de son maître Thalès.[128] C'est-à-dire que la théorie d'Anaximandre est considérée comme une conséquence de la critique de la théorie de Thalès.[129] Popper indique que: « In my opinion this idea of Anaximander's is one of the boldest, most revolutionary […] in the whole history of human thought. »[130] Cette théorie a contribué à des modifications radicales et a mis en marche la démarche critique. Voilà qui conduit Popper à soutenir que dans l'étude des premiers présocratiques : « nous y découvrons des idées audacieuses et saisissantes ; […] la majeure partie d'entre elles, celles qui sont les plus intéressantes, n'ont rien avoir avec l'observation. »[131] Les théories scientifiques sont des conjectures, des hypothèses, elles ne reposent aucunement sur l'observation.

---

[126]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 195.

[127]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 210.

[128]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations : La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, pp. 207-213. Popper a pris du temps pour s'intéresser aux théories cosmologiques des présocratiques, surtout celles de Thalès et d'Anaximandre : les théories sur la configuration et la position de la Terre. Par exemple, Thalès affirme que la Terre est portée par l'eau sur laquelle elle flotte à l'instar d'un bateau. Quand on parle des tremblements de Terre, on indique que la Terre est secouée par l'eau sur laquelle elle repose. Cette conjecture : la Terre flotte sur l'eau, est le fruit d'une observation des séismes ou les roulis de bateaux. Mais Anaximandre fournit une autre explication de la suspension de la Terre sans faire appel à des analogies tirées de l'observation. Il affirme que la Terre n'est soutenue par rien mais par contre elle est statique, car elle est distante de toute chose. Sa forme est semblable à celle d'un tambour. On marche sur une surface pendant que l'autre est située à son opposé. Le tambour est une analogie tirée de l'observation mais la suspension libre dans l'espace et la stabilité de la Terre ne correspondent à aucun fait observable. Cette approche d'Anaximandre est audacieuse et révolutionnaire.

[129]P. FEYERABEND, *Une connaissance sans fondements*, Dianoïa, Paris, 1999, p. 100.

[130]K. POPPER, *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge*, Routledge and Kegan Paul, London, 1967, p. 138.

[131]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p 209.

Pour Popper « l'invention de la méthode critique aurait difficilement pu avoir lieu sans l'impact du conflit des cultures. Elle eut les conséquences les plus immenses. En l'espace de quatre ou cinq générations, les Grecs découvrirent que la terre, la lune, et le soleil étaient des sphères ; que la lune se mouvait autour de la terre […] Un peu plus tard ils firent la conjecture que la terre pivotait sur elle-même, et que la terre se mouvait autour du soleil. […] Ces découvertes cosmologiques ou astronomiques devinrent la base de toute science future. »[132] Nous constatons que Popper projette ses catégories sur les présocratiques sous prétexte qu'il faut s'appuyer sur les épaules ses prédécesseurs pour voir loin. Il nous semble que ce qui intéresse Popper dans cette initiative de Thalès, c'est la liberté qu'il instaure entre lui et ses disciples. Cette liberté donne la possibilité aux disciples de Thalès de discuter avec leur maître. Elle efface la possibilité de l'autoritarisme. Nous pensons qu'en cela Popper voit déjà les préfigurations de certains éléments de son entreprise philosophique comme par exemple la société ouverte fondée sur la discussion critique, les théories révisables, la non-possession de la vérité, etc.

1.1.2. L'INFLUENCE DE BÜHLER, DE GOMPERZ ET LE MARXISME

Bühler enseignait la psychologie à l'Université de Vienne. Les étudiants de l'Institut Pédagogique fréquentaient ses enseignements. Voilà qui justifie le fait que Popper soit devenu son élève. Popper note à ce sujet : « la ville de Vienne fonda un nouvel Institut d'éducation appelé Institut Pédagogique. Cet Institut devait être relié, assez vaguement, avec l'Université. Il devrait être autonome mais ses étudiants prendraient des cours à l'Université en plus des cours de l'Institut. Certains cours de l'Université (tels que la psychologie) furent déclarés obligatoires par l'Institut […] Le but du nouvel Institut était de promouvoir et de soutenir la réforme. »[133] L'influence de Bühler sur la pensée de Popper est décisive pour la construction de son épistémologie anti-inductiviste et faillibiliste. Popper affirme que l'influence la plus prépondérante sur sa pensée est celle de la pensée de Bühler, grâce à sa théorie tripartite du langage. Bühler est le vrai maître qui a marqué la pensée poppérienne. Bühler a inspiré la réforme de l'école autrichienne. Il a été l'un des psychologues de la *Gestalt*. Popper note : « J'appris très peu de choses de mes professeurs à l'Institut ; mais j'en appris beaucoup de Karl

[132]K. POPPER, « Karl Popper : le mythe du cadre de référence », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 22-23.
[133]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 106.

Bühler, professeur de psychologie à l'Université. »[134] Il a dirigé la thèse de doctorat de Popper en psychologie. Le doctorat de Popper montre que la méthodologie ne doit pas avoir un caractère autoritaire par rapport aux sciences, elle doit en comprendre les démarches.[135] Voilà un élément parmi tant d'autres où Popper se solidarise avec Bühler, car ce dernier indique qu'il ne faut pas partir avec l'objectif de réformer la psychologie mais il faut partir avec celui de trouver les axiomes du langage.

Bühler fut un assistant de Külpe, un antipositiviste. Külpe est l'un de grands représentants de la psychologie. Cette école représentait la première période homogène de la psychologie de la pensée (*Denkpsychologie).*[136] Cette école de psychologie de la pensée s'opposait au sensualisme et à l'associationnisme. Le sensualisme soutient que les éléments fondamentaux et ultimes de la vie psychique sont constitués des sensations. Celles-ci peuvent être primaires, actuelles et présentes ou secondaires c'est-à-dire les images rappelées par les sensations primaires. L'associationnisme indique que la seule forme d'organisation des expériences intérieures est la contiguïté des impressions vécues dans le passé. Cette école comporte trois piliers, à savoir : anti-associationnisme, anti-sensualisme et la théorie de la pensée sans images. La primauté et l'activité du sujet pensant sont affirmées en psychologie et en épistémologie.[137] Cette revalorisation caractérisera la pensée de Bühler et jettera les bases de la réforme de l'école autrichienne, à savoir : l'enfant n'est pas un esprit-seau, il est un phare à orienter. Bühler arrive à un résultat selon lequel la pensée existe dotée d'une nature distincte et différente des phénomènes de sensation, d'imagination, des sentiments, etc. La pensée existe indépendamment de ces phénomènes. Seules les pensées sont considérées comme les composantes essentielles de notre pensée. Les pensées existent sans aucun fondement d'imagination.

---

[134]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 107.

[135]Cf. M. I. BRUDNY, *Karl Popper : Un philosophe heureux. Essai de biographie intellectuelle*, Grasset et Fasquelle, Paris, 2002, p. 61. Popper a poursuivi des études dans divers domaines. A ce sujet, on peut lire K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, pp. 112 et 114 ; A. BOYER, « Schlick et Popper. Signification et vérité », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, juillet-septembre, 2001, p. 352. Popper a soutenu une thèse en pédagogie en 1927, où il critiquait la psychologie associationniste, puis en 1928, il a produit une dissertation qui portait sur *Du problème de la méthode en psychologie de la pensée*, où il critiquait le 'physicalisme (pas de réalité qui existe en dehors du monde physique)' en soutenant la possibilité d'une pensée sans images, l'importance de l'approche de résolution des problèmes. Cette thèse doctorale marque un tournant dans la pensée poppérienne, par exemple, la logique est première, car en saisissant la logique on en arrive au développement de la connaissance scientifique. La connaissance est alors objective. Il a produit une autre thèse portant sur *L'axiomatisation de la géométrie* qui lui permit de devenir professeur de mathématiques et de physique dans l'enseignement secondaire du premier cycle.

[136]Cf. M.-I. BRUDNY, *Karl Popper : Un philosophe heureux. Essai de biographie intellectuelle*, Grasset & Fasquelle, Paris, 2002, p. 61.

[137]Cf. D. ANTISERI, *La Vienne de Popper*. *L'individualisme méthodologique autrichien,* P.U.F., Paris, 2004, pp. 19-20 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, p. 13.

Bühler a analysé la principale fonction du langage. Il s'agit de la communication qu'il aborde par l'entremise de la théorie de trifonctionnalité du langage. Popper note que « Karl Bühler semble être le premier à avoir formulé la théorie des trois grandes fonctions du langage. »[138] Cette théorie tripartite du langage indiquait qu'il fallait distinguer dans le langage trois fonctions, à savoir : la fonction expressive ou symptomale, la fonction phatique ou conative ou d'appel et la fonction descriptive ou de représentation.[139] Cette théorie tripartite langagière a fortement influencé Popper dans son développement ultérieur. Au sujet de sa rencontre avec Bühler, Popper précise : « mon futur développement doit beaucoup à sa théorie des trois niveaux ou fonctions du langage. »[140] Popper ajoute à cette distinction ternaire une fonction argumentative ou explicative en indiquant l'impossibilité du langage animal de décrire la réalité et son incapacité d'argumenter.[141] Popper montre que la science se fonde sur l'argumentation et favorise le progrès de la science.

Bühler est à l'origine de la conception anti-inductiviste et hypothético-déductive de la science proposée par Popper. Bühler a critiqué l'associationnisme. Il a indiqué que la recherche procède par intuitions (don du génie scientifique) et par démonstrations tout comme par conjectures et contrôles.[142] La pensée épistémologique poppérienne a tiré ses origines de l'approche langagière développée par son directeur de thèse, Bühler. Cette approche tripartite du langage est le tremplin de l'attitude critique poppérienne, laquelle attitude critique constitue le fondement de la société ouverte. Popper soutient que la fonction argumentative

---

[138]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 432.

[139]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, paris, 1991, pp. 356-360 ; K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 107 ; K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, pp. 204 et 432 ; E. MALOLO DISSAKE, *Karl Popper. Langage, falsificationnisme et science objective*, P.U.F., Paris, 2004, pp. 13-41. L'originalité de Popper consiste dans la démonstration de la fausse identité : descriptive = argumentation dans l'instance sur la distinction entre un niveau où l'on énonce les faits et un autre où l'on dit des énoncés en leur faveur ou défaveur. Cette originalité soutient que l'argumentation est distincte de trois fonctions du langage, car il est possible de : décrire sans argumenter, par exemple un enfant qui ne fait que nommer les choses, les objets ; de soutenir qu'argumenter arrive toujours lorsque quelque chose est déjà énoncé, c'est ce qui intervient sur une description. Cette approche argumentative forme la base du rationalisme critique comme l'argumentation a le pouvoir de croissance scientifique, il n'y a pas de science sans argumentation, c'est-à-dire que l'explication comme la critique des théories relèvent d'elle. En conséquence, la critique devient l'instrument principal de la croissance, du progrès de science. Alors la fonction argumentative est le fondement de la pensée critique. Selon Popper, la science est un commun amélioré par la critique. La fonction argumentative récuse le subjectif au profit de la rationalité intersubjective. Cette fonction argumentative proclame la fin du solipsisme ; elle fait appel au dialogue, à l'échange, à la confrontation, à l'intersubjectivité, à la communauté scientifique, à la modestie intellectuelle, etc.

[140]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 107.

[141]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, pp. 204 et 432.

[142]Cf. D. ANTISERI, *La Vienne de Popper*. *L'individualisme méthodologique autrichien*, P.U.F., Paris, 2004, p. 38.

ajoutée aux trois fonctions du langage de Bühler est d'« une importance considérable pour moi parce que je la considérais comme le fondement de toute pensée critique. »[143] Voilà qui conduit Popper à soutenir que la meilleure attitude scientifique doit être critique et s'impose comme une méthode des sciences, de philosophie.

Popper doit à Gomperz certaines idées constructives et surtout la contrôlabilité en relation avec la méthode hypothético-déductive. Popper débattait avec Gomperz des problèmes de la psychologie de la connaissance ou de la découverte. A cette occasion, Popper remplaçait ces problèmes par ceux de la logique de la découverte en réagissant contre toute approche psychologiste, même contre le psychologisme de Gomperz.[144] Les sciences avancent des propositions à titre d'hypothèses provisoires qui ont besoin de recevoir une confirmation qui ne leur sera jamais concédée de manière définitive. La science se fonde sur des lois hypothétiques. Le scientifique doit être ouvert à tout nouvel événement qui se présente, à toute objection, à tout argument contraire. L'attitude scientifique consiste dans la constante disposition à reconsidérer toute question et à remettre en discussion tout résultat. La recherche scientifique s'exerce dans un mouvement perpétuel caractérisé par le renouvellement de problèmes et de théories. L'ataraxie du scientifique est à situer dans le fait d'affronter les problèmes difficiles et de proposer des solutions provisoires. Elle ne se situe pas dans la possession de la vérité. La science cesserait d'être science si les scientifiques parvenaient à des réponses définitives aux questions qu'elle suscite. En conséquence, Gomperz est considéré comme le précurseur de Popper au sujet du faillibilisme, de la critique de l'inductivisme, de l'unité de la méthode scientifique, de la logique de la situation, de la remise en discussion d'un résultat de l'esprit, etc.[145] Popper affirme que, Gomperz, « comme son père, était un excellent helléniste et s'intéressait énormément à l'épistémologie. »[146] Popper découvre que Külpe, Bühler et Seltz montrent déjà que les chercheurs, grâce aux essais, résolvent les problèmes. En conséquence, Popper se détourne « finalement de la psychologie »,[147] car il considère que les résultats de ses recherches sont anticipés par ces psychologues.

Pour Popper, le déclin de l'empire autrichien et les péripéties de la première guerre mondiale ont dénaturé son environnement et ont conduit à la guerre civile. Ceci a favorisé

---

[143]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 108.
[144]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée,* Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 109 ; D. ANTISERI, *La Vienne de Popper*. *L'individualisme méthodologique autrichien,* P.U.F., Paris, 2004, pp. 22 et 45.
[145]Cf. D. ANTISER, *La Vienne de Popper*. *L'individualisme méthodologique autrichien,* P.U.F., Paris, 2004, pp. 44-53.
[146]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 108.
[147] K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 112.

l'invasion de l'Autriche par Hitler et a marqué le début de la seconde guerre mondiale. Le dénouement de la seconde guerre mondiale a été caractérisé par des bouleversements politiques, sociaux, économiques, alimentaires, académiques, etc. Par exemple, sur le plan politique, il y avait trois partis politiques : le socio-démocrate ; les antinationaux allemands ; et le communiste. Popper appartenait au socialisme. Les socio-démocrates et les communistes avaient une croyance similaire à celle des marxistes, par exemple, le retour aux horreurs de la guerre ; les communistes proclamaient la paix. Ils avaient stimulé les jeunes ouvriers socialistes à aider certains communistes emprisonnés mais quelques communistes et socialistes étaient morts.[148] Cette mort et la brutalité de la police ont choqué Popper et ont constitué un incident majeur dans sa vie. Il dit : « l'incident qui […] m'éloigna définitivement du marxisme fut un des plus importants de ma vie […] car il me semblait que, en tant que marxiste, j'avais une part de responsabilité dans la tragédie […] La théorie marxiste enseigne que la lutte des classes soit intensifiée, afin que soit accéléré l'avènement du socialisme. »[149] Voilà que pendant une période relativement courte, Popper a sympathisé avec le marxisme et en a été influencé. C'est cela qui le rendit faillibiliste. Popper précise: « la rencontre avec le marxisme fut un des événements majeurs de mon développement intellectuel. Elle m'enseigna la sagesse de l'adage socratique : 'je sais que je ne sais pas.' Elle fit de moi un faillibiliste et me fit mesurer l'importance de la modestie intellectuelle. Et elle me rendit très conscient des différences entre la pensée critique et la pensée dogmatique. »[150] Cette citation montre que Popper situe l'origine de son faillibilisme dans le marxisme. Le marxisme est fondamentalement critique. Le criticisme est le fondement de la société ouverte poppérienne. En celle-ci tout chercheur est conscient de la non-prétention à un savoir certain. La société ouverte met également l'accent sur la modestie intellectuelle. Le chercheur sait qu'il ne connaît pas, car il se reconnaît faillible et les théories qu'il produit sont provisoires. La connaissance est différente de la certitude, car plus l'on connaît plus l'on se convainc que l'on ne sait vraiment pas. Popper redécouvre et revalorise l'ignorance socratique. Il montre que le chercheur doit être caractérisé par la modestie intellectuelle. Il doit prendre conscience des limites de la raison. Le penseur émet des théories qui sont toujours révisables. Les théories

[148]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, pp. 51-52.

[149]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 52. Popper est resté longtemps socialiste après son refus du marxisme. (Cf. K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 56.)

[150]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 56. Au contact avec le marxisme, Popper découvrit deux choses, à savoir : l'aisance avec laquelle une théorie globale du monde réussit à solliciter les faits pour soutenir la justesse de ses assertions et parvient à contrôler la pensée, à fixer définitivement les frontières du pensable et de l'impensable ; la facilité avec laquelle l'individu est capable d'accepter un système clos, de succomber à la tentation totalitaire.

avancées par les chercheurs sont toujours faillibles. Il revient à la communauté des chercheurs de critiquer ces théories faillibles soumises à leurs appréciations. Le faillibilisme est la thèse centrale du rationalisme critique poppérien. Le caractère incertain des théories humaines a été nommé par Popper le faillibilisme : « j'ai plus tard baptisé faillibilisme cette idée du caractère incertain ou de la faillibilité de toutes les théories humaines, mêmes les mieux confirmées. […] Le faillibilisme n'est bien sûr guère autre que l'ignorance socratique. »[151] Dans ce contexte, il faut une éthique de la connaissance fondée sur l'humilité scientifique dont tout penseur doit être revêtu. Il revient à tout chercheur de prendre conscience que sa théorie ne peut jamais être définitive. L'éthique de la connaissance requiert le rejet de la prétention à la vérité absolue, à la certitude. Elle fait place à l'avènement d'une épistémologie sans sujet connaissant. En science, rien n'est considéré comme absolument acquis. La science construit des édifices toujours hypothétiques destinées à être détruits périodiquement et rebâtis grâce à la réfutabilité (falsifiabilité). La science n'est jamais vraie, car elle est considérée comme une quête obstinée et audacieusement critique de la vérité.

1.1.3. L'INFLUENCE DE LA PENSEE D'ALBERT EINSTEIN

L'influence qui sera prédominante sur la pensée épistémologique de Popper est celle des idées scientifiques.[152] Son entrée en contact avec la pensée d'Einstein a eu une grande influence sur son rationalisme critique : « je fis connaissance avec la pensée d'Einstein. Elle allait avoir une influence prédominante sur ma propre pensée - à long terme- peut-être la plus importante des influences. »[153] La pensée d'Einstein n'a besoin que d'une expérience pour infirmer ou confirmer une théorie. Elle appartient aux systèmes ouverts qui favorisent l'épreuve des faits et acceptent la concurrence d'autres théories explicatives.[154] Une seule réfutation est pertinente pour le progrès de la connaissance par rapport à une multitude de confirmations. La réfutation devient une valeur irremplaçable dans le progrès de la connaissance. Cette influence d'Einstein apprend à Popper le rôle prépondérant de la critique dans l'éclosion de la pensée scientifique. Par exemple, à cette époque, un prodigieux foisonnement d'idées nouvelles, remarquable en physique, notamment le développement de la

[151]K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 11.
[152]Cf. K. RICARD, « Science, métaphysique et théologie. Une lecture de Karl Popper », in *Etudes*, décembre, 1987, p. 624.
[153]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 57.
[154]Cf. J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, p. 8.

relativité et de la mécanique quantique,[155] est manifeste. Popper, fasciné par la conférence tenue à Vienne par Einstein, déclare : « j'en étais en quelque sorte hébété. La chose dépassait tout à fait ma compréhension. »[156] Popper a grandi dans un contexte où la mécanique newtonienne et l'électrodynamique de Maxwell étaient acceptées comme des vérités définitives et acceptées tous les penseurs. La théorie d'Einstein a été la première à mettre en difficulté celle de Newton.

Popper en lisant les textes d'Einstein parvient à découvrir le texte de la conférence que ce dernier avait tenu à Vienne et qui l'avait séduit et qui portait sur 'géométrie et expérience' où Einstein écrit lui-même : « dans la mesure où les propositions de la mathématique se rapportent à la réalité, elles ne sont pas certaines et dans la mesure où elles sont certaines, elles ne se rapportent pas à la réalité. »[157] Popper étend cette approche mathématique à la science en ces termes : « dans la mesure où les propositions de la science se rapportent à la réalité, elles ne sont pas certaines et dans la mesure où elles sont certaines, elles ne se rapportent pas à la réalité. »[158] Ceci laisse à entendre que dans la mesure où les jugements d'une science se rapportent à la réalité, ils doivent être réfutables et dans la mesure où ils ne sont pas réfutables,[159] ils ne se rapportent pas à la réalité.

Max Elstein[160] met l'accent sur les aspects objectifs de la pensée d'Einstein. Ce sont ces aspects qu'il livre à Popper, son meilleur ami. Popper note, à ce sujet, que Max Elstein attire « [son] attention sur le fait qu'Einstein lui-même considérait comme un des principaux arguments en faveur de sa théorie la très bonne approximation de celle de Newton qu'elle fournissait. »[161] Einstein estime que sa théorie est « un simple pas vers une théorie encore plus

---

[155]Cf. K. RICARD, « Science, métaphysique et théologie. Une lecture de Karl Popper », in *Etudes*, décembre, 1987, p. 625.

[156]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 57. On peut lire un commentaire sur l'impact de la pensée einsteinienne sur celle de Popper dans le texte de K. RICARD, « Science, métaphysique et théologie. Une lecture de Karl Popper », in *Etudes*, décembre 1987, pp. 624-625.

[157]A. EINSTEIN cité par K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 10.

[158]K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 10.

[159]Cf. K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 319. Appendice*I.

[160]Socialiste, ami de Popper et étudiant de mathématiques, Max Elstein, mort jeune, a montré à Popper l'interdépendance entre mathématiques et physique théorique. Ceci constitue une révolution dans la pensée de Popper. Ce dernier montre que le passé s'est trompé en considérant la théorie newtonienne comme une vérité immuable. Il souligne que la théorie d'Einstein remplace momentanément celle de Newton. (M.-I. BRUDNY, *Karl Popper : Un philosophe heureux. Essai de biographie intellectuelle*, Grasset & Fasquelle, Paris, 2002, p. 55.)

[161]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 58. Max Elstein indique certains aspects objectifs de la théorie d'Einstein à Popper. Par exemple, l'utilisation de théorie des champs, le nouveau lien entre l'électrodynamique et la mécanique, l'idée d'une nouvelle cosmologie : un univers fini et pourtant illimité. La bonne théorie est celle qui a la très bonne approximation de la vérité. La théorie d'Einstein n'est pas un pas vers

générale. »[162] C'est-à-dire qu'il y aura encore, un jour, une théorie plus générale que la sienne. Einstein ne cherche pas à montrer que sa théorie est exacte, qu'elle est vraie, définitive. Popper souligne que l'attitude einsteinienne est critique et diffère de l'attitude dogmatique de Marx, Freud et Adler. Einstein est toujours : « à la recherche d'expériences cruciales dont les résultats positifs n'établiraient cependant pas pour autant sa théorie ; alors qu'une contradiction infirmerait sa théorie tout entière. »[163] C'est avec une impatience grandissante qu'il attend les résultats d'une observation : « celle d'une éclipse du soleil qui doit survenir en Afrique, durant les mois à venir et qui peut remettre en question sa théorie et réfuter toute son argumentation. »[164] Popper découvre que « l'attitude scientifique était l'attitude critique. Elle ne recherchait pas des vérifications, mais des expériences cruciales. Ces expériences pouvaient bien réfuter la théorie soumise à l'examen ; mais jamais elles ne pourraient l'établir. »[165] Einstein sait que la raison est limitée et les théories scientifiques sont les produites par cette raison limitée, alors elles sont aussi limitées. La théorie de la relativité indique un rapprochement du but scientifique : « une meilleure approximation de la vérité. »[166] Les scientifiques ne cherchent que la vérité, considérée comme un idéal régulateur. Cet idéal est inaccessible. Les scientifiques ne peuvent que s'en approcher d'une manière approximative. En conséquence, après Einstein, les chercheurs se convainquent que leurs théories ne sont pas certaines, définitives, absolues. Et d'ailleurs les théories physiques sont des essais visant à décrire ce que les choses sont. Ceci conduit Popper à parler des théories réfutables.

1.1.4. L'INFLUENCE DE LA PENSEE D'EMMANUEL KANT

La notion de critique est comprise comme un moyen favorisant la découverte et l'élimination des erreurs. La critique doit porter sur les théories, les conjectures que les scientifiques formulent. Ce rationalisme critique est différent du rationalisme cartésien et

---

une théorie générale. Dans ce cas, la théorie d'Einstein est intenable si elle n'est pas vérifiée à travers certains tests.

[162]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 58.

[163]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 59.

[164]K. RICARD, « Science, métaphysique et théologie. Une lecture de Karl Popper », in *Etudes*, décembre 1987, p. 625. On peut lire à ce sujet K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, 2006, p. 63.

[165]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 59.

[166]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 57. Popper indique que deux expéditions britanniques confirment les prévisions d'Einstein au sujet des éclipses. Ces confirmations font apparaître une nouvelle théorie de la gravitation et une nouvelle cosmologie considérées comme de véritables améliorations sur les théories newtoniennes. Elles sont une approximation de la vérité.

même de la théorie kantienne de la connaissance. Le rationalisme critique situe Popper par rapport au néo-kantisme, aux thèses principales du Cercle de Vienne. Les néo-kantiens ont récusé le dogmatisme métaphysique soutenu par la néo-scolastique et le néo-thomisme. Ces néo-kantiens défendent la pensée critique soutenue par Kant. Ils se contentent du phénoménal et leur démarche culmine dans un positivisme. Ce dernier alimente le Cercle de Vienne sans épouser les intuitions et les thèses kantiennes.[167]

Popper montre que Kant croit à un savoir certain : « certaines des difficultés majeures de la philosophie kantienne tenaient au fait que le philosophe présuppose de manière tacite que la science newtonienne a le statut de vérité démontrable. »[168] Attiré par la connaissance certaine de la pensée newtonienne, Kant a éradiqué l'ignorance socratique. Mais Popper

[167]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 31-32 ; J.-F. MALHERBE, *Les épistémologies anglo-saxonnes,* P.U.F., Paris, 1981, p. 137. L'antagonisme entre rationalisme classique (qui prétend décider *a priori* de la vérité ou de la fausseté d'énoncés sur la réalité c'est-à-dire au moyen de la raison seule. Du moment où les principes et les lois scientifiques sont repérés rationnellement, il est possible d'en faire dériver par déduction d'autres énoncés en rapport avec la réalité) et l'empirisme classique (dont la thèse fondamentale en est que la vérité ou la fausseté de tout énoncé sur la réalité est décidée toujours *a posteriori* c'est-à-dire au moyen de l'expérience. C'est sur cette assise que l'on érige l'induction : pour formuler des lois et des énoncés sur la réalité, on doit recourir à l'expérience) est centré sur la validé d'énoncés sur la réalité (d'où la question fondamentale de savoir si les jugements synthétiques *a priori* peuvent exister). Les positivistes logiques optent pour la distinction entre jugements analytiques et synthétiques. Ils fustigent les jugements synthétiques *a priori* dont Popper légitime l'existence et qu'il considère comme faillibles. Il faut les réfuter empiriquement pour s'assurer de leur bien-fondé. En conséquence, seuls les jugements analytiques et synthétiques *a posteriori* sont possibles. Pour Schlick, analytique indique *a priori* et synthétique indique *a posteriori*, dans ce cas, pas de place pour des éléments de la connaissance scientifique supposés être synthétiques *a priori*. Pour les Viennois, les énoncés analytiques coïncident avec ceux de la logique et des mathématiques tandis que les énoncés synthétiques sont empiriques. Kant réalise une distinction entre les propositions (jugements) synthétiques et analytiques applicables aux propositions prédicatives. La proposition analytique (jugements explicatifs) est celle où le prédicat développe la compréhension du sujet. Elle est *a priori* rationnelle, c'est-à-dire ne dérivant pas de l'expérience. Sa vérité réside dans la simple analyse des concepts. Par exemple, tout homme est raisonnable ; le carré a quatre côtés égaux. Le prédicat ne livre aucune information relative à la compréhension du sujet, car il est déjà pensé dans le sujet. Le jugement analytique est alors logique. Il est susceptible d'être vrai (tautologique) ou faux (contradictoire). Ils ont le statut épistémique des jugements *a priori*, comme leur valeur de vérité est établie par la raison. La proposition synthétique (jugements extensifs) est celle où le prédicat n'entre pas dans la compréhension du sujet. Elle est *a posteriori* et relève de l'expérience. L'expérience lui ajoute des éléments dont il faut réaliser la synthèse pour arriver à la vérité. Le prédicat livre une nouvelle information afférente au sujet. Le jugement synthétique est *a posteriori* comme la nouvelle information est obtenue après l'expérience. Il est vrai ou faux grâce à l'expérience. Dans ce cas, ce jugement est empirique, par exemple le ciel est bleu. Il est aussi *a priori* quand il livre une nouvelle information en se passant de l'expérience sensible. Kant considère les jugements mathématiques, géométriques, physiques comme synthétiques *a priori* métaphysiques. Par exemple, trois plus deux font cinq, la somme des angles d'un triangle = 180°, tout événement a une cause. La valeur de vérité des jugements synthétiques *a posteriori* est établie grâce à l'expérience. Les jugements synthétiques *a priori* sont établis par la raison sans qu'ils ne soient tautologiques. (A. F. PETERSEN, « Popper et la psychologie : Les problèmes et la résolution des problèmes », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 378-379 ; P. THIRY, *Notions de logique*, De Boeck, Bruxelles, 2000, pp. 86-89 ; G. KALINOWISKI, *La logique déductive,* P.U.F., Paris, 1996, pp. 81-99 ; E. KANT, *Critique de la raison pure,* Flammarion, Paris, 2001, pp. 100-103 et 157 ; R. CARATINI, *Initiation à la philosophie,* L'Archipel, Paris, 2000, p. 406 ; A. BOYER, *Hors du temps. Un essai sur Kant*, J. Vrin, Paris, 2001, p. 53 ; R. VERNEAUX, *Introduction générale et logique*, Beauchesne, Paris, 1964, pp. 84-85 et 87-88.)

[168]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 271. Note de bas de page n° 19.

revalorise cette approche socratique, grâce aux apports de la pensée einsteinienne. Popper perçoit chez Kant la notion de l'origine de la connaissance dans l'entendement. Il montre que Kant a le mérite d'avoir réalisé une intuition extraordinaire selon laquelle : « l'entendement, loin de tirer ses lois (a priori) de la nature, les lui prescrit au contraire. »[169] De cette citation, on remarque que les théories sont activement les produits des esprits. Elles ne sont pas alors les résultats des impressions que la réalité fait sur les chercheurs. L'impossibilité de la connaissance des choses en soi soutenue par Kant correspond au caractère conjectural des théories.[170] Mais Alain Boyer montre que Popper est guidé par sa position réaliste et faillibiliste dans l'interprétation de cette thèse kantienne comme « signifiant que la vérité complète n'est qu'un idéal régulateur de la recherche, situant à l'infini le savoir absolu, dont nous ne pouvons qu'espérer nous rapprocher. La chose en soi n'est connaissable que progressivement, partiellement et abstraitement. La connaissance est par définition une quête sans fin. »[171] Popper est aussi kantien sur le plan éthique et la doctrine de l'autonomie est à rapprocher de la révolution copernicienne,[172] car il se convainc que « Kant institue en effet l'homme législateur de la moralité tout comme il avait fait pour celui de la nature. Et ainsi, il restitue à l'homme sa position centrale à la fois dans le monde moral et au sein de l'univers physique. Kant a humanisé l'éthique, comme il avait humanisé la science. »[173] L'influence de la pensée de Kant sur Popper est décisive dans la représentation radicalement humaniste de la société et dans la représentation évolutionniste de l'histoire. Pour Kant, la vie se confond avec l'usage de la raison, la connaissance apparaît comme la forme suprême de l'agir. Popper soutient que Kant influence son rationalisme critique dans son approche éthique, surtout la connaissance morale avec son principe d'autonomie.[174] Ceci indique que l'éthique ne se fonde

[169]E. KANT, *Prolégomènes à toute métaphysique future qui pourra se présenter comme science*, J. Vrin, Paris, 1986, p. 92. Popper, en étudiant Kant, indique que c'est cette formule : « l'entendement ne puise pas ses lois dans la nature mais les lui prescrit » que Kant nomme la révolution copernicienne. Kant se référant à Copernic dit que celui-ci, ayant constaté que la théorie des mouvements du ciel ne conduit à aucun progrès, postule que le ciel ne tourne pas, car ce sont les observateurs qui tournent. Pendant le processus d'assimilation des données sensorielles, nous imprimons en elles l'ordre et les lois, produits de notre raison. Le scientifique doit interroger la nature à la lumière des doutes, des conjectures, des théories, etc. Dans ce cas, la science est une création humaine : les scientifiques créent la connaissance qu'ils peuvent avoir de l'univers physique. Pour Popper l'intellect ne découvre pas dans la nature des lois universelles, il édicte ses propres lois et les impose à la nature. (K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, pp. 272-273.)

[170]Cf. K. POPPER cité par A. BOYER, *Hors du temps. Un essai sur Kant*, J. Vrin, Paris, 2001, p. 34.

[171]A. BOYER, *Hors du temps. Un essai sur Kant*, J. Vrin, Paris, 2001, p. 39. Pour Kant il est préférable de soutenir que le noumène ou le substrat intelligible des phénomènes est de mieux en mieux connaissable progressivement.

[172]Cf. K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 179 ; A. BOYER, *Hors du temps. Un essai sur Kant*, J. Vrin, Paris, 2001, pp. 34 et 37.

[173]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 273.

[174]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 51.

pas sur une obéissance à des ordres, à des commandements que l'autorité dicte même si elle dispose d'un pouvoir de faire accepter ses ordres. Popper note : « nous ne saurions faire des commandements d'une autorité, si haute soit-elle, le fondement ultime de l'éthique. En effet, chaque fois que nous sommes confrontés à un commandement émanant d'une autorité, c'est à nous qu'incombe la responsabilité de juger si celui-ci est moral ou immoral. Il se peut que cette autorité ait le pouvoir de faire exécuter ses ordres et que nous n'ayons pas celui de nous y opposer. Mais dès lors que l'on ne nous empêche pas de manière physique de choisir, la responsabilité demeure nôtre. C'est à nous qu'il revient de décider si nous devons obéir à un ordre, s'il convient de nous soumettre à une autorité. »[175] L'ordre ou le commandement de l'autorité n'est pas exempt de critique. Il faut, de la part de celui qui reçoit l'ordre ou le commandement, cultiver l'esprit critique. C'est-à-dire qu'il faut apprécier d'une manière critique les commandements de l'autorité en vue de discerner si c'est un ordre ou un commandement qui véhicule une dimension morale à laquelle il faut inévitablement obéir. Rien ne doit être considéré comme dogmatique. Tout doit subir l'examen critique. Cette approche montre la responsabilité de choix. C'est-à-dire parvenir à opter, à l'issu de la critique, pour un ordre : y obéir puisqu'il est moral ; y désobéir puisqu'il n'est pas moral. Mais il est étonnant que « Kant n'ait pas adopté, dans sa philosophie de la science, cette même attitude, celle du rationalisme critique et de la recherche de l'erreur au moyen de la critique. Je suis persuadé que c'est le fait d'avoir souscrit à l'autorité de la cosmologie newtonienne […] qui a seul empêché Kant d'adopter semblable attitude. »[176] Dans ce cas, Popper se présente comme un penseur qui dépasse Kant en mettant l'accent sur l'attitude critique.

1.1.5. L'INFLUENCE DE LA PENSEE D'ALFRED TARSKI

La découverte de la théorie sémantique de vérité de Tarski est une révélation[177] pour Popper. La rencontre de Tarski avec Popper constitue une émulation dans la pensée poppérienne, car « celle-ci emprunte, en effet, à Tarski l'idée qui demeurait complexe de vérité-correspondance, selon laquelle un énoncé peut être tenu pour vrai dès lors et seulement

[175]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, pp. 273-274. Cette révolution en morale indique que l'autorité morale réside dans la conscience c'est la morale de la liberté. La liberté signifie ici manière de vivre. Il l'étend à la religion en indiquant que chaque homme est le créateur de son Dieu qu'il adore, etc.

[176]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, pp. 51-52.

[177]Cf. P. DE ROUILHAN, « Note sur Popper lecteur de Tarski », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, p. 132.

s'il correspond à certains faits. La sémantique tarskienne permet ainsi à Popper de restaurer le problème de la vérité dans ses droits sans disqualifier pour autant le principe de faillibilité puisqu'il ne s'agit nullement ici de proclamer un critère général de la vérité mais seulement d'établir les conditions auxquelles une proposition verbale peut correspondre à un fait ou à un ensemble de faits. Cette rencontre avec Tarski a permis à Popper d'ajouter des acquis pertinents de la logique formelle à ses premières intuitions épistémologiques et philosophiques. »[178] Tarski cherche à formuler une définition satisfaisante de la vérité. Il s'agit d'une définition susceptible d'être « matériellement adéquate et formellement correcte. »[179] Tarski montre une manière valable d'identifier deux niveaux sémantiques dans le métalangage. Ces deux approches sémantiques sont d'usage dans le métalangage. Elles constituent de nouveaux concepts primitifs. Leurs propriétés fondamentales sont établies par l'entremise d'axiomes. Par exemple, l'énoncé ' le lion est féroce' correspond à la réalité si réellement le lion est féroce. Pour parler de la correspondance avec les faits, il faut recourir au métalangage qui favorise qu'on parle de deux choses : « des énoncés et des réalités auxquelles ils renvoient. »[180] C'est ce métalangage que Tarski qualifie de sémantique. Selon Tarski l'approche correspondantiste doit être réductible à celle de satisfaction. Voilà qu'« il apparaît que le moyen le plus simple et le plus naturel pour obtenir une définition exacte de la vérité est celui qui comporte l'usage d'autres expressions sémantiques, par exemple, la notion de satisfaction. C'est la raison pour laquelle nous comptons la conception de la vérité […] parmi les concepts sémantiques. »[181] Cependant, les concepts sémantiques « ont été longtemps traités avec une certaine méfiance […] Car bien que le sens des concepts sémantiques tels qu'ils sont employés dans le langage quotidien semble être plutôt clair et intelligible, toutes les tentatives entreprises en vue de la caractérisation de ce sens […] échouèrent. »[182] Popper l'explique ainsi : « le succès principal de l'invention par Tarski d'une méthode pour définir la vérité (en ce qui concerne les langages formalisés d'ordre fini) est la réhabilitation de la notion de vérité ou de correspondance à la réalité, notion qui était devenue suspecte. […] Il a

[178]J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, pp. 9-10 ; J. BAUDOUIN, *La philosophie politique de Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1994, p. 19.
[179]A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 269 ; A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 1, Armand Colin, Paris, 1972, p. 159. Une définition adéquate matériellement saisit la signification d'une ancienne notion, car elle ne vise pas la détermination du sens d'un mot familier employé pour signifier une nouvelle notion. Elle est par contre formellement correcte quand elle précise les mots ou les concepts en usage pour définir la notion de la vérité et énumérer les règles formelles auxquelles la définition se conformerait. Toutes les équivalences doivent découler de la définition de la vérité, dans ce cas la définition est adéquate.
[180]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 332.
[181]A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 274.
[182]A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 274.

en effet revendiqué le libre usage de la notion intuitive de vérité comme accord avec les faits. »[183] Cette approche de Tarski de la notion objectiviste ou absolutiste de la vérité « n'est pas absolutiste au sens de nous accorder de parler avec une 'garantie ou une certitude absolues'. Car elle ne nous munit pas d'un critère de vérité. »[184] En la définissant en termes de « notions logiques non suspectes (non sémantiques), il a établi sa légitimité. […] Il montra aussi qu'il est possible d'introduire, au moyen d'axiomes, une notion de vérité matériellement équivalente en termes de langages formalisés d'ordre fini. »[185] Tarski insère l'approche moderne de la vérité sémantique en logique et en philosophie. Il fait référence à la notion classique aristotélicienne de la vérité : « dire de l'Etre qu'il n'est pas, ou du Non-Etre qu'il est, c'est faux ; dire de l'Etre qu'il est, et du Non-Etre qu'il n'est pas, c'est vrai ; de sorte que celui qui dit d'un être qu'il est ou qu'il n'est pas, dira ce qui est vrai ou ce qui est faux. » [186] Il restaure ainsi la légitimité du concept de vérité comme correspondance aux faits, il s'agit de la théorie de la correspondance : « la vérité d'une proposition consiste en son accord (ou sa correspondance) avec la réalité. »[187] L'approche correspondantiste de la vérité montre qu'un énoncé est vrai s'il correspond aux faits réels. On peut soutenir que « celui qui dit les êtres comme ils sont dit vrai, celui qui les dit comme ils ne sont pas dit faux. […] Il est possible de dire par un énoncé ce qui est et de dire ce qui n'est pas.»[188] Par exemple, l'énoncé 'la poule est à la cuisine' est vrai si il correspond aux faits (la situation d'une poule qui se trouve effectivement à la cuisine) et cet énoncé sera faux si la poule n'est pas à la cuisine. Au lieu de

[183]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 331. Popper indique que le caractère intuitif des conceptions de Tarski se vérifie quand on décide expressément de considérer la vérité comme synonyme de correspondance avec les faits et surtout quand on entreprend d'expliciter cette approche de correspondance avec les faits. Pour parler de la correspondance avec les faits, il faut recourir au métalangage qui indique des énoncés et des réalités auxquels ils renvoient. Ce métalangage est sémantique. Un métalangage qui peut conduire à un langage-objet et non aux faits auxquels ce langage-objet fait référence est syntaxique. En conséquence, Popper va lire dans la théorie de la vérité sémantique de Tarski une approche selon laquelle la vérité est tout simplement correspondance avec les faits. La hiérarchisation langagière proposée par Tarski pour parler de la vérité indique qu'il faut recourir à un métalangage qui exprimerait simultanément l'énoncé dont on dit ce qui est vrai et les faits par rapport auxquels la véracité est attestée. (Cf. E. MALOLO DISSAKE, *Karl Popper. Langage, falsificationnisme et science objective*, P.U.F., Paris, 2004, pp. 117-118.)

[184]K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 57.

[185]A. TARSKI interprété par K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 70.

[186]ARISTOTE, *La métaphysique*, Livre Γ, tome 1, J. Vrin, Paris, 1953, p. 235 ; on peut également lire ARISTOTE, *Métaphysique*, Livre Γ, 7, Flammarion, Paris, 2008, p. 174. Tarski précise que la conception classique de la vérité indique que la proposition vraie est celle qui est conforme à la réalité. C'est une conception selon laquelle 'vraiment' a la même signification que 'conformément à la réalité. Alors une proposition est vraie quand elle dit comment les choses se présentent et que les choses se présentent effectivement de cette façon-là. (Cf. A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 270 ; A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 1, Armand Colin, Paris, 1972, pp. 160 et 162.)

[187]A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 270.

[188]PLATON, *Cratyle*, Flammarion, Paris, 1998, p. 70.

dire l'énoncé : 'la France est hexagonale' est vrai si et seulement si 'la France est hexagonale', il convient de dire l'énoncé : 'la France est hexagonale' correspond aux faits si et seulement si 'la France est hexagonale'. Popper précise que la « théorie de la vérité-correspondance est une théorie réaliste ; c'est-à-dire qu'elle fait la distinction, qui est une distinction réaliste, entre une théorie et les faits que cette théorie décrit ; et elle rend possible de dire qu'une théorie est vraie, ou fausse, ou qu'elle correspond aux faits, mettant ainsi la théorie en relation avec les faits. Elle nous autorise à parler d'une réalité distincte de la théorie. C'est la chose essentielle ; c'est le point essentiel pour le réaliste. Le réaliste veut […] comparer cette théorie cette théorie avec les faits, pour découvrir si, oui ou non, elle y correspond. »[189] L'énoncé est vrai si ce qu'il dit correspond à la réalité et dans le cas contraire il est faux. Tarski cite la proposition : « la neige est blanche » en se demandant sous quelles conditions cette proposition est vraie ou fausse. En se fondant sur la conception classique de la vérité, on est en droit de soutenir que la proposition 'la neige est blanche' est vraie si la neige est blanche et, par contre, elle est fausse si la neige n'est pas blanche.[190] Dans ce cas, la proposition : « 'la neige est blanche' est vraie si et seulement si la neige est blanche. »[191] Une difficulté a été soulevée, celle d'indiquer que la notion de la vérité correspondance conduirait à des paradoxes. Par exemple, le paradoxe du menteur (ou l'antinomie du menteur[192]) qui peut soutenir : « si je dis 'je ne dis pas la vérité' et si ce que je dis est vrai alors que ce que je dis est faux. Un autre exemple bien connu est celui d'une carte. Sur l'une des faces est écrit :'la phrase écrite sur l'autre face est vraie' et sur l'autre face on lit : 'la phrase écrite sur l'autre face est fausse.' »[193] Ceci conduit à une inférence selon laquelle chacun des énoncés de la carte est simultanément vrai et faux. Pour sortir de cette situation paradoxale, Tarski indique que si on parle de la vérité ou de la fausseté dans un système linguistique, il faut bien réaliser une distinction entre le 'langage-objet'(constitué des énoncés soumis à l'analyse) et le 'métalangage' (formé des énoncés avec lesquels on parle du langage-objet).[194] S'agissant de

[189]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 465.
[190]Cf. A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique,* tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 271.
[191]A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique,* tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 271.
[192]Cf. A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique,* tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, pp. 276-277. Au sujet du paradoxe du menteur, nous renvoyons à notre livre J. MURHEGA, *Essai de logique conceptuelle*, Mon Petit Editeur, Paris, 2012, p. 32 spécialement dans la note de bas de page 33 où nous montrons que pour le paradoxe du menteur on est préoccupé de savoir si un menteur soutient qu'il est menteur, trompe-t-il ou dit-il la vérité ? Le paradoxe se situe au fait que les deux réponses conduisent à la contradiction. Si on soutient qu'il trompe à ce niveau il dit la vérité, comme il est menteur ; s'il dit vrai alors il trompe, car c'est la vérité de ce qu'il dit.
[193]A. F. CHALMERS, *Qu'est-ce que la science ? Récents développements en philosophie des sciences : Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend*, La découverte, Paris, 1987, pp. 196-197.
[194]Cf. A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique,* tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 279. La définition de la vérité concerne les propositions du langage dont on parle et qui est l'objet de la discussion. C'est

l'énoncé de la carte, selon Tarski, il faut décider lequel de deux énoncés appartient au système linguistique sur lequel on parle et lequel appartient au système linguistique avec lequel on parle. Les deux énoncés ne peuvent pas se référer l'un à l'autre dans la mesure où on les considérerait comme relevant du langage-objet. Mais si on en arrive à considérer que chacun de ces deux énoncés doit se situer soit dans le langage-objet soit dans le métalangage, c'est-à-dire que ces énoncés sont disjonctifs (ils ne peuvent pas être dans les deux systèmes linguistiques) ceci indique qu'aucun de ces deux énoncés ne peut simultanément se référer à l'autre et être référé par l'autre.[195] C'est ainsi que le paradoxe est évité. En évitant le fameux paradoxe du menteur, Tarski précise que « l'antinomie du menteur et les autres antinomies sémantiques ouvrent la voie à la construction de la sémantique théorique. »[196] En instaurant le concept moderne de la vérité sémantique, Tarski distingue deux niveaux de langage dans un système linguistique : langage-objet et métalangage.[197] Le métalangage est un langage dans lequel on parle d'un autre langage, par exemple la grammaire de la langue latine, écrite en langue française, utilise la langue française comme une métalangue pour parler du Latin ; le Latin est alors le langage-objet c'est-à-dire la langue dont on parle dans la métalangue (le Français).[198] C'est de cette façon que Tarski en arrive à la notion de la vérité sémantique. Il déclare : « je voudrais proposer l'expression 'conception sémantique de la vérité' comme nom de la conception qui vient d'être discutée. »[199] Voilà comment Tarski a reformulé l'idée de la vérité dans sa conception classique : « la conception sémantique n'est qu'une forme

---

le langage-objet. Mais par contre, le métalangage est le langage dans lequel on parle du langage-objet et avec les termes duquel nous voulons construire la définition de la vérité du langage-objet. Le métalangage doit contenir le langage-objet comme l'une de ses parties. Toute proposition du langage-objet appartient au métalangage. Par exemple, 'Y est vraie si et seulement si q', la définition et toutes les équivalences sont à formuler dans le métalangage, et 'q' remplace toute proposition du langage-objet. (Cf. A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, pp. 270-280).

[195]A. F. CHALMERS, *Qu'est-ce que la science ? Récents développements en philosophie des sciences : Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend*, La découverte, Paris, 1987, p. 197.

[196]A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 277.

[197]Au sujet du métalangage et de la langue-objet, on peut lire K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 13 ; J.-F. MALHERBE, *Le 'modèle méthodologique' de Popper. Séminaire de philosophie des sciences biomédicales, 1978-1979, rapport 1*, Institut Supérieur de Philosophie, Louvain-La-Neuve, 1979, pp. 44-45 ; J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, p. 121.

[198]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 461.

[199]A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 273. La sémantique traite de quelques relations entre les expressions d'un langage et les objets (états de choses) auxquels se réfèrent ces expressions. Par exemple, la désignation, la satisfaction, la définition, etc sont des concepts sémantiques, (par exemple, la désignation : l'énoncé : 'le directeur de cette thèse' désigne (dénote), Monsieur le Professeur Vincent Jullien; la satisfaction : dans l'énoncé : 'la poule est blanche', la poule satisfait à la fonction propositionnelle 'x est blanc' ; la définition : l'équation ' 3. X = 6' définit ou détermine seulement le nombre 2.) On constate que ces mots expriment des relations mais par contre le mot 'vrai' est de nature logique, il exprime une propriété de quelques expressions, par exemple les propositions.

modernisée. »[200] Par exemple, l'énoncé 'l'eau est potable' est vrai si et seulement si 'l'eau est potable'. L'idée fondamentale de la notion de la vérité correspondance chez Tarski se situe dans le fait que si on veut aborder la vérité des énoncés langagiers, il faut utiliser un langage général : le métalangage sémantique « au sein duquel nous pouvons nous référer à la fois aux phrases du langage-objet et aux faits avec lesquels ces phrases du langage-objet sont censées correspondre. »[201] Le métalangage sémantique est « ce qui offre la possibilité d'avoir, dans la même énonciation, et l'énoncé et sa qualification vraie. »[202]

Popper montre qu'il emploie les vocables vrai et faux dans le sens de Tarski. Il dit : « j'accepte la théorie du sens commun (défendue et raffinée par Tarski) que la vérité est une correspondance avec les faits (ou avec la réalité) ; or plus précisément qu'une théorie est vraie si et seulement si elle correspond aux faits. »[203] Tarski a réussi à réhabiliter la conception de la vérité-correspondance en mettant en évidence les approches définitionnelles du vocable vérité en rapport avec une classe d'autres langages formalisés. A cet effet il propose, outre la manière définitionnelle de la vérité, l'introduction de la vérité au moyen des axiomes. Ces deux manières : définition et axiome de la vérité se limitent aux langages formalisés. Voilà que, grâce à Tarski, le vocable de vérité peut être employé dans le discours ordinaire comme correspondance aux faits.[204] Tarski montre que si l'on comprend la différence entre un langage-objet et un métalangage il est alors facile de comprendre comment un énoncé correspond à un fait. Voilà qui le conduit à la suppression des notions de « correspondance » et de « fait » dans l'élaboration de sa théorie de vérité sémantique.

Mais il reste à savoir si Popper a bien interprété Tarski. On peut établir que Popper fait une mésinterprétation de la théorie sémantique de la vérité de Tarski. Par exemple, Popper ne met pas en évidence ou n'indique pas du tout l'originalité de la théorie sémantique de la vérité de Tarski. L'originalité de la théorie sémantique de la vérité de Tarski consiste à accorder une place à l'inspiration de la conception ancienne de la vérité comme « correspondance avec les faits tout en faisant l'économie des notions problématiques de correspondance et de fait. »[205] L'interprétation de la théorie sémantique de la vérité comme correspondance aux faits ne doit être interprétée comme « réhabilitation de la conception traditionnelle de la vérité comme

[200]A. TARSKI, *Logique, sémantique, métamathématique,* tome 2, Armand Colin, Paris, 1974, p. 288.
[201]A. F. CHALMERS, *Qu'est-ce que la science ? Récents développements en philosophie des sciences : Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend*, La découverte, Paris, 1987, p. 197.
[202]E. MALOLO DISSAKE, *Karl Popper. Langage, falsificationnisme et science objective*, P.U.F., Pais, 2004, p. 115.
[203]K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 55.
[204]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 142.
[205]P. DE ROUILHAN, « Note sur Popper lecteur de Tarski », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, p. 135.

correspondance aux faits que dans la mesure où elle est d'abord interprétée à partir d'elle dans les termes de cette économie. »[206] Popper devrait montrer que la conception sémantique de la vérité de Tarski pourrait s'appliquer à un « langage-objet variable » à la place de s'appliquer aux « langages-objets explicitement donnés avec leur traduction dans le métalangage. »[207] Mais Popper soutient que la conception sémantique de la vérité de Tarski est une réhabilitation de la conception traditionnelle de la vérité comme correspondance aux faits. Cela paraît solidaire de la thèse du réalisme poppérien. Mais en lisant Popper, cette mésinterprétation est possible. Nous nous apercevons qu'il transforme souvent les théories qu'il considère comme inspiratrice en vue de préparer les arguments en faveur de sa thèse du réalisme ou de la liberté, éléments qui justifient son ontologie. Popper part toujours des idées épistémologiques pour finir dans des thèses ontologiques.

1.2. KARL POPPER FACE AU CERCLE DE VIENNE

Il est intéressant de présenter brièvement la pensée du Cercle de Vienne pour nous permettre d'indiquer les reproches poppériens à ce Cercle. On ne peut pas comprendre les thèses principales de Popper, surtout les thèses soutenues dans *La logique de la découverte scientifique* ainsi que le postscriptum à cette œuvre sans la maîtrise préalable des idées principales du Cercle de Vienne. La formation de sa pensée est née de la controverse avec les principaux représentants du Cercle de Vienne, entre autres Carnap. Popper s'est alors opposé aux doctrines du Cercle de Vienne, et il dit : « je n'ai jamais appartenu au 'Cercle de Vienne' des logico-positivistes, comme mes amis Fritz Waismann, Herbert Feigl et Victor Kraft, bien qu'Otto Neurath m'appelât l' « opposition officielle ». Je n'ai jamais été convié à une réunion du Cercle, à cause peut-être de ma notoire opposition au positivisme. (J'aurais accepté avec plaisir une invitation, non seulement parce que certains membres du Cercle étaient mes amis, mais aussi parce que pour quelques autres j'avais la plus haute considération.) »[208] Moulines

---

[206]P. DE ROUILHAN, « Note sur Popper lecteur de Tarski », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, p. 135.

[207]P. DE ROUILHAN, « Note sur Popper lecteur de Tarski », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, p. 136.

[208]K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 273-274. Plusieurs commentateurs de Popper et les tenants du positivisme logique soutiennent que Popper n'a jamais été membre du Cercle de Vienne, par exemple Ayer soutient que « Popper a enseigné dans une école secondaire à Vienne […] et a toujours exagéré les différences entre ses idées et celles du Cercle. » Peut-être il y avait des raisons personnelles. Popper est décrit comme 'l'opposition loyale' ou l'opposition officielle' du Cercle de Vienne. (Cf. J. BAUDOUIN, *La philosophie politique de Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1994, pp. 166-167 ; BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 37-38 et 51-53 ; P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, p. 124 ; U. MOULINES, *Philosophie des sciences.*

affirme que Popper partage avec les Viennois la rigueur dans les arguments, les usages des arguments de la logique symbolique, la volonté de distinguer clairement science et pseudo-science.[209] Ils diffèrent au niveau du style philosophique et de la méthodologie. L'option poppérienne pour le réalisme due à l'influence de Gomperz constitue la véritable différence entre Popper et les positivistes logiques.

1.2.1. LE CERCLE DE VIENNE

La philosophie des sciences a connu un tournant important au début du XX^{ème} siècle. Deux villes germaniques, Berlin et Vienne, sont considérées comme les véritables lieux de ce tournant philosophique. A Vienne, dans une atmosphère scientifico-philosophique dominée par l'empirisme et le 'logicisme',[210] se constitue un groupe de philosophes qui s'intéresse principalement à des questions épistémologiques en développant le positivisme logique sous la direction de Schlick. Ce groupe est appelé celui de Mach et devient le Cercle de Vienne. Ce groupe instaure une nouvelle vision de la philosophie des sciences. Il est constitué par un ancien élève de Planck et tient des réunions hebdomadaires à Vienne. La chaire de philosophie des sciences inductives[211] de l'université de Vienne, dans la perspective des sciences de la nature, avait été confiée à Schlick. Ce dernier rassembla autour de lui une brillante équipe des chercheurs appartenant à diverses disciplines : Bergmann, Gödel, Hahn et

---

L'invention d'une discipline (fin XIX^{ème}- début XXI^{ème} siècle), Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 2006, pp. 43-44 ; A. AYER, « Le Cercle de Vienne », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses. Journées internationales Créteil-Paris, 29-30 septembre -1er octobre 1983*, Meridiens-Klincksieck & c^{ie}, 1986, p. 70 ; V. KRAFT, « Popper and the Vienna Circle », in A. SCHILPP (dir.), *The philosophy of Karl Popper*, Book 1, The Library of Living Philosophers, U.S.A., 1974.)

[209]Cf. U. MOULINES, *Philosophie des sciences. L'invention d'une discipline (fin XIX^{ème}- début XXI^{ème} siècle)*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 2006, p. 44.

[210]Au sujet du logicisme, on peut lire P. WAGNER, *La logique*, P.U.F., Paris, 2007, pp. 14-15 ; P. ENGEL, *La dispute. Une introduction à la philosophie analytique*, Editions de Minuit, Paris, 1997, p. 42. Le logicisme est une réponse aux questions soulevées par la crise des mathématiques. Il considère que les mathématiques constituent un développement ou une extension de la logique. Le projet du logicisme remonte à Frege qui montre que l'arithmétique est analytique. Il oriente ses recherches logiques vers un projet philosophique. Il montre que l'arithmétique est réductible à la logique, comme la logique est analytique [une proposition est analytique, selon Frege, quand elle est dérivable à l'aide de définitions ou bien c'est une proposition dont on peut déduire une contradiction à partir de sa négation à l'aide de définitions en utilisant la logique.] Tel est le logicisme. Il est alors la déduction de l'arithmétique à l'intérieur de la logique, c'est-à-dire la réduction de l'arithmétique à la logique.

[211]On peut lire U. MOULINES, *Philosophie des sciences. L'invention d'une discipline (fin XIX^{ème}- début XXI^{ème} siècle)*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 2006. En 1870, la première chaire de philosophie inductive a été créée à l'Université de Zurich. Son objectif est de bâtir un pont entre l'épistémologie traditionnelle et les développements les plus récents des fondements des sciences inductives. La méthode caractéristique des sciences de la nature et de la société était l'induction par opposition à la déduction. En 1895, la chaire d'histoire et de théorie des sciences inductives a été créée à l'Université de Vienne. Cette chaire a été confiée à Mach. A sa retraite, la chaire a été attribuée à Boltzmann puis à Schlick. Ce dernier réunissait autour de lui un groupe de philosophes et de scientifiques pour constituer l'association Mach qui devenait la vitrine institutionnelle du fameux Cercle de Vienne.

Menger ; Frank ; Neurath ; Feigl, Kraft, Waismann et Carnap. A Berlin, une philosophie, à tendance empirique, se constitua sous la direction de Reichenbach. Le Cercle de Berlin était composé de Hempel, Von Mises, etc.[212] Leur préoccupation consistait dans des échanges et discussions sur les problèmes théoriques et pratiques.

Les philosophes du Cercle de Vienne refusaient d'être appelés des positivistes de peur que leur mouvement ne soit associé au positivisme de Comte, considéré comme une sorte de métaphysique, une vraie religion. Ils accusaient le concept 'positivisme' d'être de connotation dogmatique inacceptable, car leur but était de faire de la philosophie une discipline scientifique opposée à tout spéculationnisme et à toute forme de dogmatisme.[213] Quelques uns souhaitaient que leur mouvement soit désigné par : « l'expression empirisme logique ou, encore, quand il s'agissait de la méthodologie des sciences empiriques uniquement le terme d'opérationalisme. »[214] Les positivistes logiques s'assignaient la mission d'éradiquer de la science les scories métaphysiques et théologiques accumulées depuis longtemps.[215] Le Cercle de Vienne, sous la conduite de Schlick, a été brillant par rapport à celui de Berlin, sous la direction de Reichenbach : « entre Vienne et Berlin, il y a plusieurs différences, qui expliquent le succès de Moritz Schlick et l'échec de Reichenbach. »[216] Ces deux Cercles

[212]Cf. P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, pp. 98-99 ; M. OUELBANI, *Le Cercle de Vienne*, P.U.F., Paris, 2006, pp. 5-7 ; P. JACOB, « 'Comment peut-on ne pas être empiriste ?' », in P. JACOB (dir.), *De Vienne à Cambridge. L'héritage du positivisme logique de 1950 à nos jours*, Gallimard, Paris, 1980, p. 11 ; M. OUELBANI, *Qu'est-ce que le positivisme ?*, J. Vrin, Paris, 2010, p. 8.

[213]Cf. M. OUELBANI, *Qu'est-ce que le positivisme ?*, J. Vrin, Paris, 2010, p. 9.

[214]U. MOULINES, *Philosophie des sciences. L'invention d'une discipline (fin XIX*ème*- début XXI*ème* siècle)*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 2006, p. 27. Selon Moulines, l'usage de l'expression « positivisme logique » convient pour indiquer le Cercle de Vienne. Cette expression comprend deux éléments pertinents de la nouvelle compréhension de la philosophie des sciences. Il s'agit d'un positivisme au sens d'un rejet radical de la métaphysique et d'un accent mis sur les sciences comme unique source de connaissance, mais à la différence de l'ancien positivisme, il est un positivisme logique, car le contenu de toute connaissance doit être codifié dans un langage idéal selon les normes de la logique en vue d'une précision et d'un contrôle sur les énoncés scientifiques. Mélika Ouelbani affirme que le terme positivisme est utilisé par la philosophie de Comte et par celle des positivistes logiques. Mais ces derniers ne se réclament pas du Comtisme. Pendant leurs réunions, ils discutent de problèmes de la philosophie des sciences et de la méthodologie voire des problèmes politiques aussi. (Cf. M. OUELBANI, *Qu'est-ce que le positivisme ?*, J. Vrin, Paris, 2010, p. 8.)

[215]Cf. M. OUELBANI, *Le Cercle de Vienne*, P.U.F., Paris, 2006, pp. 7-8 et 91-92 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, pp. 32-35.

[216]P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, p. 97. Moulines note que Reichenbach est considéré comme un critique de l'idée viennoise selon laquelle la connaissance scientifique doit avoir des fondements incertains. Il soutient que la connaissance scientifique est incertaine. On sait qu'il est, déjà même avant la Cercle de Vienne, célèbre grâce à ses œuvres sur les fondements de la théorie de la relativité et surtout sur la théorie des probabilités. En diffusant la philosophie des sciences viennoise *via* le Cercle de Berlin, il s'insurge contre l'appellation 'positivisme logique' sous prétexte que le mot positivisme a des connotations dogmatiques et renvoie à la croyance dans des fondements immuables de la connaissance. Il préfère l'appellation 'd'empirisme logique'. Le vrai motif de son opposition aux Viennois est l'absence de la notion de probabilité dans leurs discussions et dans les thèses qu'ils soutiennent. (Cf. P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, pp. 97-98 ; U. MOULINES, *La philosophie des sciences. L'invention d'une discipline (fin XIX*ème*-début XXI*ème* siècle*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 2006, pp. 42-43.)

avaient un trait d'union grâce à la revue *Erkenntnis* dirigée pendant huit ans par Carnap et Reichenbach.

Carnap, à Prague, constitue un autre cercle et le fait connaître. Il a acquis plusieurs représentants dans le monde entier. S'ensuivent des congrès internationaux auxquels les philosophes et les savants prennent part, à Paris, à Copenhague et à Cambridge. C'est, surtout, grâce à Neurath que les discussions de ces éminents scientifiques sont connues dans le monde intellectuel. Il expose la méthode, les principales thèses du Cercle ainsi que les grandes questions qui occupent les esprits du Cercle. Schlick en expose toute l'orientation philosophique. Neurath, Carnap et Hahn soutiennent le positivisme logique en indiquant l'influence de cinq domaines scientifiques sur lui, à savoir : « le positivisme et l'empirisme plus anciens de (Comte et Mach) ; l'étude des fondements, des buts et des méthodes des sciences empiriques ; la logistique et ses applications à la réalité ; les axiomatiques ; enfin l'hédonisme et la sociologie positiviste. »[217]

Les positivistes logiques mettent au centre de leur méthodologie l'analyse du langage initiée par Frege et Russell. Ils envisagent l'adoption d'une méthode d'analyse, inspirée de celle en usage chez Frege et Russell.[218] Cette approche les distingue des empiristes classiques. Le Cercle de Vienne comporte deux caractéristiques, à savoir : le positivisme et l'application de la méthode de l'analyse logique du langage permettant de tracer une ligne de démarcation entre les énoncés doués de signification et ceux qui en sont dépourvus. Pour les positivistes logiques, « les propositions de la logique et des mathématiques sont 'analytiques' (ou réductibles à des tautologies), alors que les propositions des sciences empiriques sont 'synthétiques'. »[219] Ceci conduit à la distinction entre théories scientifiques et propositions pseudo-scientifiques ou métaphysiques. Les théories scientifiques sont douées de sens étant donné qu'elles sont vérifiables grâce à l'expérience. Elles sont considérées comme des instruments. Et par conséquent, elles sont destinées à réaliser des prédictions observables. L'analyse des sciences tourne autour de la place de la logique et des mathématiques dans l'ensemble de sciences. Elle tourne également autour du rôle de l'induction en science : favorise-t-elle l'établissement d'une démarcation entre les théories scientifiques et les propositions pseudo-scientifiques ? Elle tourne aussi autour de la controverse entre les interprétations instrumentalistes et réalistes des théories scientifiques.

---

[217]Cf. P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de minuit, Paris, 1980, p. 99.
[218]Cf. M. OUELBANI, *Qu'est-ce que le positivisme ?*, J. Vrin, Paris, 2010, p. 9.
[219]P. JACOB, «'Comment peut-on ne pas être empiriste ?' », in P. JACOB (dir.), *De Vienne à Cambridge. L'héritage du positivisme logique de 1950 à nos jours*, Gallimard, Paris, 1980, p. 12.

La philosophie devient essentiellement une activité par laquelle la signification des énoncés est révélée ou déterminée. En conséquence, la métaphysique disparaît parce qu'elle est considérée comme absurde et dépourvue de sens.[220] Pour les positivistes, la métaphysique était comprise dans une perspective historique telle « la métaphysique aristotélico-thomiste, faisant passer la connaissance de l'être pour une science rigoureuse ; telle la philosophie hégélienne, prétendant offrir un modèle de savoir plus élevé que le savoir des disciplines scientifiques. La métaphysique désignait surtout pour eux, conventionnellement, l'élément impur qui empêche un discours d'être véritablement scientifique. »[221] Carnap tente d'éliminer du langage scientifique tous les énoncés métaphysiques. C'est ainsi que les positivistes logiques, en combinant leur critique du non-sens linguistique et leur postulat vérificationniste, affirment que la vérifiabilité empirique est la condition nécessaire du sens d'un énoncé et que la coupure entre métaphysique et science correspond exactement à la coupure entre sens et non-sens.[222] Non seulement logiciens, à la suite de leur précurseur Russell, les positivistes logiques sont aussi empiristes : tout énoncé doit dériver des données observables. Un énoncé est scientifique si et seulement si il peut être vérifié empiriquement c'est-à-dire si on peut être en mesure d'établir clairement quelles observations le confirmeraient et l'infirmeraient. Leur principe dit que : « le sens de toute proposition est complètement déterminé par sa vérification dans le donné. »[223] Pour les positivistes logiques, ce sont les propositions linguistiques qui doivent être vérifiées. Les membres du Cercle de Vienne ont connu l'influence du *Tractatus logico-philosophicus* de Wittgenstein.[224] Par

[220]Cf. M. OUELBANI, *Le Cercle de Vienne*, P.U.F., Paris, 2006, p. 26.
[221]R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 55.
[222]Cf. R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vin, Paris, 1978, p. 55.
[223]M. SCHLICK cité par M. STÖLTZNER, « Les critères de signification peuvent-ils expliquer l'indéterminisme ? Causalité et vérificationnisme en mécanique quantique chez Moritz Schlick », in J. BOUVERESSE & P. WAGNER (dir.), *Mathématiques et expérience. L'empirisme logique à l'épreuve (1918-1940)*, Odile Jacob, Paris, 2008, p. 296.
[224]Cf. R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, pp. 55-56 ; R. BODEI, *La philosophie des sciences au XX^{ème} siècle*, Flammarion, Paris, 1999, p. 120. Outre l'adoption par les positivistes logiques de la proposition de Wittgenstein : 'le sens d'une proposition est sa méthode de vérification', les positivistes logiques ont été fortement influencés par la distinction des trois types de propositions faites dans le *Tractatus logico-philosophicus* de Wittgenstein : l'empirique est doué de sens ; la logico-mathématique est vide de sens ou les équations ne disent rien ; la métaphysique est non signifiante ou dépourvue de sens. La métaphysique est ainsi considérée, par Wittgenstein, à la fois incorrecte par sa forme linguistique et par son objet, puisqu'elle tente de parler de ce qui ne peut pas être dit. Il ne reste à la philosophie que la pratique de l'analyse sur les théories et les concepts de la science. Le *Tractatus* n'a eu d'influence qu'à la fondation du Cercle de Vienne en 1925. Le Cercle de Vienne est redevable à Wittgenstein. Par exemple, les entretiens de Wittgenstein avec Schlick, Waismann et Carnap. Hahn et Neurath n'ont pas eu un contact personnel avec Wittgenstein mais ils se sentent redevables envers lui au sujet de l'idée que les vraies propositions sont tautologiques. Gödel s'allie à Schlick et Carnap. Il reprend, à son compte, la condamnation de la métaphysique et le projet de remplacer la philosophie traditionnelle les vocables scientifiques. Les membres du Cercle de Vienne retiennent de Wittgenstein le rejet de la métaphysique. En conséquence, Wittgenstein a fortement inspiré les penseurs épistémologues viennois de sorte que le *Tractatus logico-philosophicus* soit

exemple « la plupart des propositions et des questions qui ont été écrites touchant les matières philosophiques ne sont pas fausses, mais sont dépourvues de sens. Nous ne pouvons donc en aucune façon répondre à de telles questions, mais seulement établir leur non-sens. »[225] Le positivisme retire toute signification cognitive aux énoncés qu'on n'est pas capable de vérifier. Tout énoncé impossible à vérifier est dénué de signification, ce sont des pseudo-affirmations dépourvues de signification cognitive,[226] par exemple, Dieu est saint. Les énoncés invérifiables sont des affirmations dénuées de sens de la métaphysique.

Neurath, initiateur du physicalisme, se présente comme le propagandiste de l'unité de la science.[227] Voilà qui constitue le but des membres du Cercle de Vienne : l'unification de la science par le moyen de l'analyse logique de ses propositions en absolutisant la vérification. Ils se proposent de répondre aux défis intellectuels de la modernité en construisant un langage unifié de la science. Ce langage doit favoriser l'élimination de la métaphysique et l'unification des sciences humaines et des sciences de la nature. Il doit protéger le rationalisme des Lumières[228] contre les assauts de l'obscurantisme. Ce projet avait déjà été rendu possible grâce aux travaux de l'empirisme antimétaphysique de Mach. La philosophie devient scientifique[229] en se présentant comme la servante de la science, *philosophia ancilla scientiae.* Les positivistes logiques attribuent une valeur morale autant qu'intellectuelle au savoir scientifique.[230] Le progrès social dépend du progrès scientifique.

La préoccupation majeure des Viennois est l'établissement du critère de scientificité : la vérifiabilité. Pour eux, il est possible de vérifier les propositions des sciences empiriques au moyen de l'expérience. Le projet d'unifier la science est basé sur la recherche d'un langage unifié et formel qui sera le modèle auquel devra se conformer tout savoir ou tout discours

---

considéré comme la Bible de l'empirisme logique. (Cf. A. AYER, *Wittgenstein ou le génie face à la métaphysique*, Seghers, Paris, 1986, pp. 208-210 ; J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique,* P.U.F., Paris, 1979, p. 45 ; A. BOUTOT, *La pensée allemande moderne*, P.U.F., Paris, 1995, p. 104.)

[225]L. WITTGENSTEIN, *Tractatus logico-philosophicus*, Gallimard, Paris, 1993, p. 51. (4. 003).

[226]Cf. P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, p. 132 ; R. CARNAP, *Signification et nécessité*, Gallimard, Paris, 1997, p. 101.

[227]Cf. O. NEURATH, *Le développement du Cercle de Vienne et l'avenir de l'empirisme logique,* Hermann & c^{ie}, Paris, 1935, p. 3.

[228]Les Lumières, c'est la sortie de l'homme hors de l'état de tutelle dont il est lui-même responsable (E. KANT, « Qu'est-ce que les lumières », in G. RAULET (dir.), *Aufklärung. Les lumières allemandes*, Flammarion, Paris, 1995, pp. 25-26 ; E. KANT, « Réponse à la question : Qu'est-ce que les Lumières ? », in E. KANT, *Qu'est-ce que les Lumières* ?, Publications de l'Université de Saint-Etienne, Saint-Etienne, 1991, p. 73.)

[229]Au sujet de la philosophie scientifique, on peut lire H. REICHENBACH, *La philosophie scientifique. Vues nouvelles sur ses buts et ses méthodes*, Hermann & c^{ie}, Paris, 1932.

[230]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, p. 40 ; P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, pp. 100-101.

scientifique.[231] Les positivistes logiques récusent la métaphysique, l'idéalisme allemand et la philosophie de Heidegger. Ils rejettent les énoncés analytiques. Les Viennois adoptent une position anti-kantienne, car aucun jugement synthétique *a priori* n'est possible.[232] Justifier une proposition, c'est tester ses conséquences observables et vérifier qu'elles sont vraies. D'où le critère de signification, la théorie vérificationniste, qui permet de distinguer la science de la métaphysique c'est-à-dire un discours ayant un sens et un autre qui en est dépourvu. Une proposition n'a de sens que si elle est vérifiable empiriquement. Le sens d'une proposition peut se réduire à sa méthode de vérification. Nous nous proposons de parler brièvement des points ci-après : les énoncés protocolaires ; la théorie vérificationniste du sens ; l'induction ; le réductionnisme.

1.2.1.1. LES ENONCES PROTOCOLAIRES

Les énoncés protocolaires, selon Carnap, sont des énoncés qui rendent compte des observations de l'édifice scientifique et reposent sur l'expérience. Il s'agit « des énoncés qui n'ont pas besoin de confirmation mais servent de base à tous les autres énoncés de la science. » [233] Ceci revient à dire qu'un énoncé protocolaire ne réalise que la description des contenus de l'expérience immédiate. Les énoncés protocolaires sont exprimés à l'aide des expériences sensibles du sujet agissant. Les propositions observationnelles sont considérées comme une base certaine. Tout le vocabulaire des théories scientifiques doit utiliser les propositions à termes observables, c'est-à-dire que tout énoncé scientifique doit être réductible à un nombre fini d'énoncés protocolaires, par exemple : à tel moment, en tel endroit et un tel objet et une telle circonstance, un tel objet a été, est et sera observé.[234] Les

---

[231]Cf. M. OUELBANI, *Le Cercle de Vienne*, P.U.F., Paris, 2006, p. 8 ; BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, p. 41.

[232]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 32 et 41 ; P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, p. 101 ; P. JACOB, « 'Comment peut-on ne pas être empiriste ?' », in P. JACOB (dir.), *De Vienne à Cambridge. L'héritage du positivisme logique de 1950 à nos jours*, Gallimard, Paris, 1980, p. 13. Pour le positivisme logique, l'idéalisme allemand, hégélien ou heideggérien, est un non-sens. Ce sont des phrases dont l'allure est respectable mais qui sont dénuées de signification. Par exemple, pour Carnap, les métaphysiciens (Hegel et Heidegger) sont de musiciens sans talent musical ou des poètes sans talent poétique. Ces métaphysiciens pensent dans leurs poèmes respectifs être capables de récuser les vers des poèmes des autres.

[233]CARNAP interprété par J.-F. MALHERBE, *Les épistémologies anglo-saxonnes*, P.U.F., Paris, 1981, p. 138.

[234]Cf. H. ZWIRN, *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000, p. 26 ; P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, p. 121. Il existe des termes comme électron, champ dont la réduction est difficile. Ces termes sont des termes théoriques, dit Carnap. Carnap et Mach estiment que ces termes sont traduisibles en vocabulaire observationnel de la théorie. Carnap considère les expériences sensibles du sujet connaissant comme élément de base de son système. Il propose une hiérarchie

énoncés théoriques sont des hypothèses ou des principes fondamentaux de plusieurs théories scientifiques. Ils sont fondés sur un ensemble d'énoncés de base qui, d'une part, ne présupposent pas les théories en question pour éviter le cercle vicieux, et qui, d'autre part, étaient proches de l'expérience sensible, unique source de la connaissance vraie. Dès l'origine, ces énoncés ont été appelés énoncés protocolaires, car par leur force logique, ils rappelaient les protocoles qu'un chercheur expérimental écrivait quand il soumettait à la testabilité une hypothèse théorique. Ces énoncés protocolaires étaient censés justifier tous les autres énoncés scientifiques selon le principe méthodologique de vérifiabilité établi par Carnap et Schlick. Mais Neurath souligne que les énoncés protocolaires sont intrinsèquement évidents et incorrigibles. Il existe certains éléments de base considérés comme le fondement de la construction du monde. Dans ce cas, on ne peut jamais les remettre en question, car ils n'ont pas besoin de vérification.[235] Carnap se demande comment on peut justifier les énoncés protocolaires. Pourquoi leur attribuer un rôle épistémologique ? Peut-on avoir des énoncés observationnels incorrigibles ? La problématique fondamentale du Cercle de Vienne se résume dans la question : quelle est la méthode appropriée pour justifier les énoncés scientifiques quelle que soit la discipline où ils apparaissent ? C'est autour de ce questionnement qu'éclate un débat sur les énoncés protocolaires qui va opposer deux positions antagonistes : celle des fondationnistes et celle des cohérentistes (physicistes). Si on renonce au fondationnisme des énoncés protocolaires cela doit conduire à soutenir quant à la connaissance scientifique une position relativiste.[236] Neurath, partisan du physicalisme [(doctrine selon laquelle « tout énoncé scientifique se ramène toujours à un énoncé qui dit qu'en tel endroit, à tel moment, tel événement s'est produit c'est-à-dire à un énoncé physique (physicalisme). »)],[237] réussit à convaincre Carnap. Carnap abandonne les énoncés

---

d'objets, car chaque niveau peut être réduit au niveau inférieur. D'où "les définitions constructives" qui favorisent la transformation des énoncés faisant appel à des objets d'un niveau donné en énoncés équivalents ne faisant appel qu'à des objets de niveaux inférieurs. Alors il est possible de réduire tout énoncé scientifique à un énoncé ne portant que sur les objets de niveau plus bas : expérience sensible. C'est-à-dire que tous les termes d'une théorie scientifique sont traduisibles en des énoncés protocolaires et la théorie est exprimable en des lois générales portant sur les entités observables.

[235]Cf. P. JACOB, « La controverse entre Neurath et Schlick», in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses. Journées internationales Créteil-Paris, 29-30 septembre -1er octobre 1983,* Meridiens-Klincksiek & cie, Paris, 1986, p. 198.

[236]Cf. P. JACOB, « La controverse entre Neurath et Schlick», in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses. Journées internationales Créteil-Paris, 29-30 septembre -1er octobre 1983,* Meridiens-Klincksiek & cie, Paris, 1986, p. 198. Schlick qualifie la thèse cohérentiste (vérité-cohérence) de Neurath d'erreur stupéfiante. En revanche, Neurath qualifie Schlick d'un poète métaphysicien. Un disciple de Neurath indique que le physicalisme de Neurath conduit à des conséquences incompatibles avec l'empirisme.

[237]O. NEURATH, *Le développement du Cercle de Vienne et l'avenir de l'empirisme logique,* Hermann & cie, Paris, 1935, p. 6. Neurath ne distingue pas le double sens du physicalisme : logique et descriptif. Le physicalisme logique est une thèse en rapport avec le problème du fondement de la connaissance scientifique ; le physicalisme descriptif est une thèse concernant la possibilité de se servir d'un langage unitaire. (Cf. F.

protocolaires et la théorie de la vérité-correspondance, car pour Neurath nul énoncé ne connaît de *noli me tangere.*[238] Ceci montre que rien n'est intouchable ou non révisable. En conséquence, Carnap opte finalement pour l'expression 'énoncés de base ou énoncés observationnels : ce sont des énoncés qui correspondent à des observations, validées intersubjectivement, de certains faits ou objets physiques. En conséquence, ces énoncés de base sont universels, interdisciplinaires.[239] Ces énoncés deviennent intelligibles et compréhensibles par tous. Neurath et Carnap parviennent à concevoir l'encyclopédie de la science unifiée en visant l'unification de toutes les sciences par le truchement d'un langage commun de base. La dissolution du Cercle de Vienne a été possible suite aux difficultés internes de ses membres qui soutenaient des théories de la connaissance mutuellement exclusives. Popper a alors tort

---

BARONE, « La problématique sur les énoncés protocolaires dans l'épistémologie du Cercle de Vienne », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses. Journées internationales Créteil-Paris, 29-30 septembre -1er octobre 1983*, Meridiens-Klincksiek & cie, Paris, 1986, p. 186.

[238]Cf. O. NEURATH, « Enoncés protocolaires », in A. SOULEZ (dir.), *Manifeste du Cercle de Vienne et autres écrits*, P.U.F., Paris, 1985, p. 226 ; O. NEURATH, *Le développement du Cercle de Vienne et l'avenir de l'empirisme logique,* Hermann & cie, Paris, 1935, p. 6 ; F. BARONE, « La problématique sur les énoncés protocolaires dans l'épistémologie du Cercle de Vienne », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses. Journées internationales Créteil-Paris, 29-30 septembre -1er octobre 1983*, Meridiens-Klincksiek & cie, Paris, 1986, p. 189 ; A. BOYER, *Hors du temps. Un essai sur Kant,* J. Vrin, Paris, 2001, p. 56. Pour le physicaliste, les énoncés scientifiques sont de nature hypothétique, car Neurath prône sa thèse selon laquelle il n'y a de *noli me tangere* pour aucun énoncé même pour les énoncés protocolaires. Pour Neurath « Il n'y a pas de propositions comportant une vérité absolue, non révisable : les énoncés portant sur des expériences personnellement vécues-énoncés protocolaires, de même que les énoncés sur les énoncés scientifiques- syntaxe logique- font partie au même titre que les autres, de l'ensemble toujours relatif et révisable des énoncés scientifiques. » Neurath montre que le langage de la science doit être le physicalisme matérialiste ou béhavioriste. Il est difficile d'avoir un projet de fonder la science, car les scientifiques sont embarqués dans un bateau qu'ils doivent réparer en pleine mer. Cette approche indique le bateau de Neurath (Neurath est appelé le pape du Cercle de Vienne pour qui tout énoncé doit être vérifié, car logiciens, philosophes, etc sont tous dans un même bateau n'en déplaise aux philosophes qui prétendent être à la commande). Carnap est convaincu par cette approche physiciste de Neurath. Il abandonne les énoncés protocolaires au profit des énoncés de base ou énoncés observationnels.

[239]Cf. U. MOULINES, *La philosophie des sciences. L'invention d'une discipline (fin XIXème- début XXIème siècle)*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 2006, pp. 32-35 ; O. NEURATH, *Le développement du Cercle de Vienne et l'avenir de l'empirisme logique,* Hermann & cie, Paris, 1935, p. 5. Les énoncés protocolaires sont censés justifier tous les autres énoncés scientifiques suivant le principe méthodologique universel établi par Carnap et Schlick, à savoir : le principe de vérifiabilité. Ce principe est tiré par ces auteurs du *Tractatus* même si Peirce l'a déjà suggéré. Le sens de l'énoncé se situe dans ses conditions de vérification c'est-à-dire les conditions établies pour déterminer si l'énoncé est vrai ou faux. En conséquence, les énoncés protocolaires doivent être aussi justifiés. De ceci deux tendances se dessinent, à savoir : le fondationniste et le cohérentiste. Le fondationniste, associé au phénoménisme et dont Carnap et Schlick sont des défenseurs, indique que les énoncés protocolaires fondent la connaissance scientifique mais en eux-mêmes ils ne sont pas susceptibles d'être fondés. Ils sont irrévocables, car ils expriment une expérience immédiate du sujet de perception que le sujet lui-même ne peut remettre en question. Cette approche échoue à rendre compte de l'intersubjectivité de la connaissance scientifique. Neurath est un cohérentiste (la notion de cohérence logique remplace celle de correspondance d'une proposition avec un donné). Il propose l'usage d'un langage physiciste, c'est-à-dire un langage où le terme le plus primitif se réfère à des objets physiques macroscopiques. Ces énoncés protocolaires physicistes sont formulés de façon standardisée, compréhensible de tout le monde. Ils ne sont pas irrévocables et n'ont aucune fonction absolue de connaissance. La difficulté de cette position physiciste est la régression à l'infini, car les protocoles physicistes sont révocables et pour les accepter il faut une justification et pourtant ce sont eux qui sont chargés de justifier les autres énoncés scientifiques.

de déclarer : « le positivisme était vraiment mort depuis quelques années. De nos jours, chacun sait que le positivisme logique est mort. »[240]

1.2.1.2 LA THEORIE VERIFICATIONNISTE DU SENS

Pour les Viennois, tout énoncé scientifique, non logique ou mathématique, doit se ramener à des énoncés protocolaires. Il s'agit de l'exigence de la vérifiabilité complète c'est-à-dire que tout énoncé doit être vérifiable par l'intermédiaire de la vérification de l'ensemble des énoncés protocolaires finis. Pour les positivistes logiques, seuls les énoncés vérifiables sont doués de sens. Alors le sens s'identifie avec le contenu empirique et avec la méthode de vérification. Toute proposition dépourvue de conséquence observable est décrétée dénuée de sens. La maxime du positivisme logique est la théorie vérificationniste de sens cognitif. Elle indique qu'un énoncé est doué de sens, c'est-à-dire qu'une assertion est vraie ou fausse si cet énoncé « n'est pas analytique ou contradictoire et s'il est logiquement déductible d'une classe finie d'énoncés observationnels. Les énoncés métaphysiques qui résistaient à l'assaut de la syntaxe logique ne pouvaient manquer d'être décapités par cette théorie. »[241] Ils sont déclassés et considérés comme dénués de signification. Le principe de vérifiabilité ou de vérification indique que le sens d'une proposition se situe dans sa méthode de vérification. C'est-à-dire qu'une proposition est douée de signification pour un chercheur quand ce dernier réussit à savoir comment vérifier la proposition qu'il est en train d'exprimer. Il doit être certain des observations qui le poussent à considérer cette proposition comme vraie ou de celles qui le conduisent à la considérer comme fausse, d'où son rejet. Le principe de vérifiabilité « apporte une règle pour déterminer seulement si une phrase a un sens. Dans la version qu'en donne Schlick, il va plus loin et indique la procédure pour déterminer quel est le sens de la phrase. »[242] La théorie vérificationniste de la signification cognitive s'applique à des assertions, c'est-à-dire des énoncés auxquels on peut attribuer une valeur de vérité : soit le vrai soit le faux, à des énoncés atomiques.

La vérifiabilité prétend faire de la science un discours fondé et précis : fondé comme tout discours scientifique repose sur l'observation, l'expérience ; précis étant donné que ce

---

[240]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 126 ; K. POPPER, *La quête inachevée. Autobiographie intellectuelle*, Pocket, Paris, 1989, p. 119.

[241]P. JACOB, « 'Comment peut-on ne pas être empiriste ? », in P. JACOB (dir.), *De Vienne à Cambridge. L'héritage du positivisme logique de 1950 à nos jours*, Gallimard, Paris, 1980, p. 18. On peut lire le texte de J. LADRIERE, « Les sciences humaines et le problème de la scientificité », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, avril-juin, 1978, pp. 137-139.

[242]A. AYER, *Les grands domaines de la philosophie*, Seghers, Paris, 1976, pp. 33-34.

discours est formulé dans un langage construit et cohérent. Les positivistes logiques, influencés par Mach, Russell, Wittgenstein et l'empirisme traditionnel, construisent une philosophie antimétaphysique. La métaphysique est pour eux une pseudo-science constituée d'énoncés dénués de sens. On sent dans cette visée les échos de Kant qui se demandait comment la métaphysique pourrait devenir une science à la manière de la physique de Newton?[243] Ce questionnement est à situer dans la *critique de la raison pure* de Kant, car après que Kant a été réveillé de son sommeil dogmatique par Hume, il a réalisé que le noumène est accessible et en est arrivé à prendre en considération la métaphysique en posant les postulats de la liberté, de l'immortalité de l'âme et de Dieu dans la *critique de la raison pratique*.

1.2.1.3. L'INDUCTION

Les Viennois affirment qu'on obtient une loi en généralisant la description des occurrences particulières de même type d'un phénomène. Par exemple, en suspendant plusieurs objets lourds différents à un ressort, on remarquera que l'allongement de ce dernier est proportionnel au poids de l'objet lourd suspendu. Une expérience à répéter sur des ressorts différents, on constatera que le coefficient de proportionnalité est différent pour tous les ressorts mais pour chaque ressort l'allongement est proportionnel à l'objet lourd suspendu, dans certain domaine de poids. La généralisation de cette observation conduit à la loi suivante : l'allongement subi par un ressort auquel on suspend un objet lourd est proportionnel à la masse de cet objet lourd. Pareille loi sera applicable à tous les ressorts et à toutes les masses, même si elle a été observée sur un nombre restreint de ressorts et d'objets lourds. L'induction, du point de vue formel, conclut du particulier au général. Elle se présente comme un point fondamental de l'explication de la formation des lois scientifiques pour les positivistes logiques. Schlick soutient que « l'induction est en fait la procédure par laquelle nous pouvons dériver des propositions universelles à partir de propositions particulières, en transférant ce qui est observé dans certains cas d'espèces à tous les cas de cette espèce. L'extension du domaine de la connaissance conquise par l'induction se restreint donc toujours, pas sa nature même, aux seules instances de même catégorie ; elle comble les

[243]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 39-40. Pour Kant, la mécanique newtonienne est une théorie physique rigoureuse garantissant un savoir certain et vrai. La métaphysique devrait atteindre ce niveau de rigueur pour que son discours soit doté d'un statut scientifique. Mais, Kant avait plus tard eu de considérations pour la métaphysique. Celle-ci devrait être une métaphysique scientifique pour répondre aux défis lancés à la philosophie par Newton et Hume.

lacunes qu'a laissées l'expérience dans un domaine déterminé, et offre ainsi une vue complète du domaine tout entier. »[244] L'induction ne fournit alors aucune nouveauté dans la connaissance. Sa généralisation se fonde sur l'observation particulière, car « toute extension de la connaissance inductive qui cherche à sortir des sciences demeure cependant nécessairement à l'intérieur des sciences et ne conduit jamais à quelque chose de totalement nouveau ni d'une autre nature, donc jamais à une métaphysique. »[245] Si l'approche inductive va au-delà des limites possibles, elle ne peut en arriver qu'à des propositions universelles à caractère scientifique, susceptibles d'être fausses et jamais métaphysiques.

1.2.1.4. LE REDUCTIONNISME

Les Viennois tentent de réduire la science à un modèle qu'ils choisissent, dans leur visée de l'unification de la science, sous l'étendard de la physique. Pour les positivistes logiques, « la physique était la science de base à laquelle tôt ou tard les sciences particulières (la chimie, la biologie, la psychologie, l'économie, la sociologie et même l'histoire) se réduiraient. Tel était le contenu de leur croyance au 'physicalisme'. Quant au progrès de la physique, il procédait à partir d'une base observationnelle stable vers un accroissement cumulatif de lois toujours plus générales. »[246] Cette tentative de modélisation de la science unifiée a échoué. La philosophie du Cercle de Vienne indique que la connaissance valide et vraie se réduit à la seule connaissance scientifique. La science est comprise comme le seul savoir constitué des énoncés dont la vérité dépend de leur signification et de leur vérifiabilité.[247] Les positivistes logiques soutiennent une sémantique vérificationniste, car la signification d'une proposition consiste dans la méthode de sa vérification empirique. Il s'agit de la manière dont on décide de la véracité ou de la fausseté de la proposition. Ceci conduit à la surestimation des sciences empiriques.[248] En conséquence, toutes les sciences sont réduites à ces sciences empiriques. Selon Stéphane Rey, pour Carnap par exemple, au lieu de

[244]M. SCHLICK, « Le Vécu, la Connaissance, la Métaphysique », in A. SOULEZ (dir.), *Manifeste du Cercle de Vienne et autres écrits*, P.U.F., Paris, 1985, p. 192.
[245]M. SCHLICK, « Le Vécu, la Connaissance, la Métaphysique », in A. SOULEZ (dir.), *Manifeste du Cercle de Vienne et autres écrits*, P.U.F., Paris, 1985, p. 192.
[246]P. JACOB, « 'Comment peut-on ne pas être empiriste ?' », in P. JACOB (dir.), *De Vienne à Cambridge. L'héritage du positivisme logique de 1950 à nos jours,* Gallimard, Paris, 1980, p. 40.
[247]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, p. 40.
[248]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 41-42 ; P. JACOB, *L'empirisme logique*. *Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, p. 121.

dire, 'cette chèvre-ci est herbivore, et cette autre chèvre-là est herbivore, etc,[249] il faut dire les chèvres sont des herbivores.

1.3. LE CRITERE DE DEMARCATION : POPPER VERSUS LES VIENNOIS

La pensée épistémologique de Popper est fondamentalement une critique avérée, une opposition ouverte au positivisme logique. Popper a découvert le fondement de sa critique du positivisme logique en affirmant que les sciences de la nature appliquent une méthode progressant par 'préjugés'. Elles appliquent de nouveaux préjugés et des préjugés se prêtant à la critique rigoureuse. Il critique sévèrement toute la problématique de l'analyse logique du langage qui vise à éliminer les énoncés métaphysiques. Jean-François Malherbe indique que Popper refuse de tracer la frontière entre le sens et le non-sens à la manière de Russell.[250] Popper réalise un rejet des théories vérificationnistes du Cercle de Vienne en ces termes : « la théorie des énoncés protocolaires n'est rien d'autre que le psychologisme traduit dans le mode d'expression formel. »[251] Il prend de plus en plus ses distances par rapport aux positions du Cercle de Vienne. Et d'ailleurs : « sa critique de l'inductivisme s'accompagne d'une remise en cause du critère vérificationniste de signification cognitive de Carnap. »[252] Popper soutient l'impossibilité de vérification d'un énoncé universel. La science ne peut pas se perdre dans la quête de confirmation des lois théoriques au moyen des données empiriques. La science doit se fonder sur des hypothèses qui sont destinées à aller à la rencontre de contre-exemples.

1.3.1. LES CRITIQUES POPPERIENNES DU POSITIVISME LOGIQUE

La pensée épistémologique poppérienne doit sa forme et son importance au dialogue avec les positivistes logiques. Popper indique quelques éléments fondamentaux sur lesquels il s'appuie pour critiquer le Cercle de Vienne, à savoir : l'élimination de la métaphysique, l'exigence de vérifiabilité (ou de confirmabilité), la logique inductive et la philosophie conçue comme activité. Les spécialistes de l'épistémologie du Cercle de Vienne, comme Pierre

[249]A ce sujet, on parle de l'expression quasi-objet dans la philosophie de Carnap. Pour plus de détails, on peut lire S. REY, « La critique de la métaphysique dans la construction logique du monde », in S. LAUGIER (dir.), *Carnap et la construction logique du monde*, J. Vrin, Paris, 2001, p. 226.
[250]Cf. J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, p. 48.
[251]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 95 ; J. LADRIERE, « Les sciences humaines et le problème de la scientificité », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, avril-juin, 1978, pp. 139-142.
[252]A. BARBEROUSSE & M. VORMS, « Le changement scientifique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 192.

Jacob, et les commentateurs poppériens, comme Dario Antiseri, montrent que la critique poppérienne des Viennois est la conséquence logique des applications directes des attaques menées par les penseurs : Bühler, Gomperz etc, qui l'ont influencé surtout au sujet des positions anti-associationnistes et anti-inductivistes.[253] La pensée poppérienne est le fruit d'une discussion critique contre les connaissances existantes. Elle se présente comme une épistémologie polémiste.

1.3.1.1. LA CRITIQUE DE L'INDUCTION

Popper est parvenu à dissocier empirisme et inductivisme. Il critique l'inductivisme,[254] en montrant que le passage du singulier à l'universel est abusif. Hume montre que la généralisation des énoncés singuliers relève de la psychologie. Au sujet du problème de l'induction Popper est en accord avec Hume dans son aspect logique mais il est en désaccord avec lui dans son aspect psychologique.[255] A partir de simples observations, on en arrive à des certitudes ; cela est dû à l'habitude ou à la répétition : « rien ne nous permet de dire que le déroulement des phénomènes sera analogue demain à ce qu'il était hier, que le soleil se lèvera encore, que certaines espèces continueront de peupler la terre […]. La démarche inductive n'a rien de logique. […] La méthodologie inductive procède d'une analyse purement psychologique. Les répétitions observées créent pour nous des certitudes. »[256] Aucune observation ne peut corroborer une théorie scientifique en accumulant des preuves qui la confirmeraient ou en recourant à l'induction. Nulle loi ne peut garantir que la généralisation tirée d'observations vraies répétitives soit vraie.

Popper considère que l'inductivisme tant dans sa version maximaliste : accès certain à la vérité, que dans sa version modérée : accès probable à la vérité, est un mythe et doit être pourchassé et évacué des sciences de la nature.[257] Popper montre que l'« œuvre de Hume devrait avoir montré clairement que le principe d'induction peut aisément engendrer des

---

[253]Cf. P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, p. 85; D. ANTISERI, *La Vienne de Popper. L'individualisme méthodologique autrichien,* P.U.F., Paris, 2004, p. 22. Outre toutes ces critiques, le positivisme logique a représenté, au début du XX^{ème} siècle, le principal mouvement de défense de la science contre l'irrationalisme et dans ce dessein, il a tenté de se constituer un langage pur, c'est-à-dire un langage délivré de tout élément "métaphysique".

[254]Cf. J.-C. DUMONCEL, « L'anti-réductionnisme poppérien face aux tendances dominantes de la philosophie analytique », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie,* J. Vrin, Paris, 1991, p. 111.

[255]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 153.

[256]K. RICARD, « Science, métaphysique et théologie. Une lecture de Karl Popper », in *Etudes*, décembre, 1987, p. 628.

[257]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée,* Calmann-lévy, Paris, 1981, p. 213 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, p. 31.

incohérences qu'on ne peut éviter – si cela est possible – que difficilement. Car le principe de l'induction doit être lui-même un énoncé universel. Si nous tentons de considérer sa vérité comme connue par expérience, nous verrons resurgir des problèmes exactement semblables à ceux pour la solution desquels ce principe a été introduit. Pour le justifier, nous devrions pratiquer des inférences inductives et pour justifier ces dernières nous devrions assumer un principe inductif d'un ordre supérieur et ainsi de suite. La tentative visant à fonder le principe de l'induction sur l'expérience échoue donc puisque celle-ci doit conduire à une régression à l'infini. »[258] Popper montre qu'il est habituel de parler d'une inférence inductive « si elle passe d'énoncés singuliers (parfois appelés aussi particuliers), tels que des comptes rendus d'observations ou d'expériences, à des énoncés universels, telles que des hypothèses ou des théories. Or il est loin d'être évident, d'un point de vue logique, que nous soyons justifiés d'inférer les énoncés universels à partir d'énoncés singuliers aussi nombreux soient-ils ; toute conclusion tirée de cette manière peut toujours, en effet, se trouver fausse : peu importe le grand nombre de cygnes blancs que nous puissions avoir observé, il ne justifie pas la conclusion que tous les cygnes sont blancs. »[259] Ceci pousse Popper à indiquer la teneur empirique d'une théorie (la classe des propositions empiriques qu'elle interdit, c'est-à-dire l'ensemble des propositions qui la contredisent) en soutenant qu'une théorie empirique interdit quelques processus observables,[260] car la proposition : 'tous les hommes sont mortels' interdit la possibilité de l'existence d'un homme immortel. Un jour où l'on constatera l'existence d'un homme immortel, alors la théorie : 'tous les hommes sont mortels' sera réfutée. En réalité, la proposition : 'nul homme n'est immortel' est en contradiction avec 'quelques hommes sont immortels' et interdit l'existence donc d' « un homme immortel. » Mais par contre, la proposition : 'tous les anges sont immatériels,' est une proposition qui interdit l'existence non seulement des anges matériels, mais aussi des anges humains, des anges physiques, des anges mortels, etc.

Popper refuse l'affirmation selon laquelle : « l'énoncé universel est fondé sur l'inférence inductive. […] Si nous désirons trouver un moyen de justifier les inférences inductives, nous devons, avant toute autre chose, essayer d'établir un principe d'induction. Ce

[258]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 25. On peut lire aussi J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, pp. 31-32.
[259]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 23.
[260]Cf. K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Questions autour de la connaissance de la nature*, tome 1, Actes sud, Paris, 1997, pp. 42-43. Un énoncé d'observation d'une proposition empirique qui contredit la théorie s'appelle la possibilité de falsification ou le falsificateur potentiel de la théorie. La teneur logique d'une théorie est la masse de ses conséquences, c'est-à-dire l'ensemble de toutes les propositions logiquement déductibles de ladite théorie.

dernier serait un énoncé à l'aide duquel nous pourrions faire des inférences inductives dans une forme logique acceptable. »[261] Pour Popper, il est important de savoir : « comment peut-on, en cas de doute, décider si l'on est en présence d'une proposition scientifique ou seulement d'une assertion métaphysique ? quand une science n'est-elle pas une science ? »[262]

Popper montre que la logique inductive présente des difficultés. L'induction n'aide à rien en sciences : « je considère que diverses difficultés attachées à la logique inductive, esquissées ici sont insurmontables. Insurmontables également, je le crains, sont celles que suscite la doctrine, si largement répandue aujourd'hui, selon laquelle l'inférence inductive - quoique non valide au sens strict - peut atteindre un certain degré de véridicité ou de probabilité. »[263]

Dans la suite de Gomperz, Popper indique que les généralisations inductives exprimées dans la conclusion sont dépourvues de justifications rationnelles. Les généralisations ne sont que des conjectures, car la science est comprise comme un tissu d'hypothèses, de conjectures susceptibles d'être remises en question par les faits. Même si un fait s'est vérifié plusieurs fois, nous n'avons aucune garantie qu'il se produira de nouveau dans le futur. Comme il est impossible de considérer les conjectures comme confirmées définitivement, le scientifique doit être disponible et capable d'accepter de nouveaux événements.[264] Il doit interroger les résultats, peu importe leurs preuves, les hypothèses confirmées et celles récusées et arriver à en découvrir de nouvelles.

Les Viennois considèrent l'induction comme la véritable méthode pour la croissance de la science. Popper montre que la science n'est pas inductive, car l'induction est un mythe qui a été démonté et détruit par Hume.[265] Et pourtant, la valeur de la méthode inductive est prise en compte par Mill en montrant que l'induction est un « moyen de découvrir et de

---

[261]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 24. Popper fait allusion aux tenants du principe inductiviste qui soutiennent que la logique inductive est un principe pour la méthodologie scientifique. Par exemple, Popper cite Reichenbach qui dit que le principe inductif sert à la détermination de la vérité des théories scientifiques. Si ce principe est éliminé de la science alors on prive la science de son pouvoir de décider de la vérité ou de la fausseté des théories. Mais il est clair que ce principe ne peut être une vérité logique comme pourrait l'être la tautologie ou un énoncé analytique.

[262]K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 28.

[263]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 25. Considérant que l'induction conduirait à une régression à l'infini, Kant a tenté de proposer une voie de sortie de cette difficulté en estimant que le principe d'induction, que du reste il a formulé comme le principe de causalité universelle, soit valide *a priori*. Popper estime que cette tentative est non concluante.

[264]Cf. D. ANTISERI, *La Vienne de Popper*. *L'individualisme méthodologique autrichien*, P.U.F., Paris, 2004, p. 53.

[265]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 116.

prouver des propositions générales. »[266] Mill montre que le processus par lequel on remarque indirectement des faits individuels est inductif au même titre que celui par lequel on établit des vérités universelles. L'universel est une collection des particuliers, des singuliers.[267] Voilà que Mill montre que « toutes les fois que l'évidence résultant de l'observation des cas connus nous autorise à conclure même pour les cas inconnus, la même évidence nous autoriserait à tirer des conclusions semblables pour toute une classe. »[268] Mill montre que toute avancée dans la série des raisonnements est toujours inductive. La procédure par laquelle on arrive à des vérités universelles est inductive. Mais par contre, Popper considère l'induction comme une illusion. L'induction est inutile. Popper note : « l'induction est donc un mythe. Il n'existe pas de 'logique inductive'. »[269] Cozic, en interprétant Popper, souligne que le raisonnement scientifique est essentiellement déductif c'est-à-dire qu'il s'agit de parvenir à déduire les implications observationnelles d'une hypothèse et en arriver à la comparaison de ces implications avec les données empiriques. Si un désaccord se manifeste entre les conséquences observationnelles et les données empiriques, l'hypothèse est réfutée. Cette hypothèse peut survivre à divers tests et devient une hypothèse corroborée.[270] Popper récuse l'induction et avance deux raisons pour soutenir qu'il résout le problème de l'induction, *primo* : « quant à l'induction (ou la logique inductive, ou le comportement inductif, ou encore l'apprentissage par induction, par répétition ou par 'instruction'), j'affirme, avec Hume, que rien de tel n'existe. Evidemment, si j'ai raison, le problème de l'induction est par là même résolu. »[271] Mais comment la résolution d'un problème peut-elle se situer dans l'expression 'rien de tel n'existe' ? Ceci incite à penser que le problème n'a jamais alors existé et donc que c'est un faux problème. *Secundo*, Popper précise que « l'inexistence de l'induction logique n'est pas à regretter. Nous nous en passons en effet sans trop de mal - avec des théories qui sont autant de conjectures hardies. Nous pouvons critiquer celles-ci, et les mettre à l'épreuve avec toute la rigueur, et avec toute l'ingéniosité dont nous sommes capables. […] C'est une démarche valable […] parce qu'elle nous dit qu'elle mène inéluctablement à l'erreur, et suscite ainsi en nous la conscience de la nécessité de rechercher les erreurs, afin de les éliminer. »[272] La déduction est un procédé méthodologique qui part de la généralisation vers la

[266]J.-S. MILL, *Système de logique déductive et inductive*, tome 1, Félix Alcan, Paris, 1896, p. 319.
[267] Cf. J.-S. MILL, *Système de logique déductive et inductive*, tome 1, Félix Alcan, Paris, 1896, p. 319.
[268]J.-S. MILL, *Système de logique déductive et inductive*, tome 1, Félix Alcan, Paris, 1896, p. 319.
[269]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 213.
[270]Cf. M. COZIC, « Confirmation et induction », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 67.
[271]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 210.
[272]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 213.

particularité. La science déduit le particulier du général, le fait de la loi.[273] Pour Popper, la méthodologie en science doit être celle d'essais et erreurs en usage. Le test ou la preuve consiste à repérer jusqu'à quel moment les implications nouvelles de la théorie surgissent d'expériences purement scientifiques : « la procédure consistant à mettre à l'épreuve est déductive. A l'aide d'autres énoncés préalablement acceptés, l'on déduit de la théorie certains énoncés singuliers que nous pouvons appeler prédictions et en particulier des prévisions que nous pouvons facilement contrôler ou réaliser […]. Dans la procédure esquissée ici, il n'y a rien qui ressemble à la logique inductive. Je n'affirme à aucun moment que nous pouvons partir de la vérité d'énoncés singuliers pour tirer un argument, à force de vérifier leurs conclusions on peut établir que des théories sont vraies ou même simplement probables. »[274] Le rejet de l'induction et de toute philosophie afférente est à désigner par le concept de l'inductivisme et cela est relié à sa critique de la vérifiabilité.

1.3.1.2. LA REFUTABILITE (FALSIFIABILITE) ET LA CORROBORATION

Popper soutient qu'il détient depuis plusieurs années « un meilleur critère de démarcation : la réfutabilité ou la falsifiabilité. »[275] Cependant, la traduction française du verbe anglais *to falsify* par falsifier et tous les mots de cette famille a suscité des polémiques avec les partisans de la traduction de ce même verbe par réfuter et tous les mots de sa famille. La traduction française a retenu falsifier, la falsifiabilité, la falsification, falsifiable. Cette traduction a conduit à une forme de réforme terminologique qui recommandait l'adoption de réfuter, réfutabilité, réfutation, réfutable, etc : « Que le lecteur ne s'étonne pas ici de la disparition d'un des termes-clé du vocabulaire poppérien francophone. Il s'agit du verbe 'falsifier' et de ses dérivés. Construit sur un des termes de l'opposition vrai-faux, il avait l'avantage de marquer par son étymologie qu'il s'agissait de démontrer la fausseté (d'un énoncé) et le désavantage de n'être pas recensé au dictionnaire avec cette signification. Karl R. Popper a bien voulu relire la traduction qui suit et m'a signalé qu'il souhaitait que le terme en usage soit remplacé par celui 'de réfuter' (et ses dérivés). Il insistait sur ceci, que si en anglais et en allemand les termes concernés signifiaient à la fois réfuter et adultérer, en

[273]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 53 et 130 ; D. ANTISERI, *La Vienne de Popper. L'individualisme méthodologique autrichien*, P.U.F., Paris, 2004, p. 53.
[274]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, pp. 29-30.
[275]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 114.

français par contre le verbe 'falsifier' n'a que ce dernier sens. »[276] On sait que Popper lui-même note, au sujet de la traduction, qu'« une traduction grammaticalement correcte et en même temps presque parfaitement littérale d'un texte tant soit peu intéressant n'existe pas. Toute bonne traduction est une interprétation du texte original. […] Toute traduction, pour qu'elle soit bonne, doit être à la fois proche du texte, et libre par rapport à lui. […] Une traduction vraiment précise d'un texte difficile n'existe tout simplement pas. »[277] Popper se met à fustiger deux prétentions, à savoir : celle d'une traduction neutre et celle de la précision pour elle-même. Les traducteurs des œuvres de Popper se heurtent à plusieurs difficultés, entre autres le contenu technique du texte poppérien et surtout l'emploi de vocables spécifiques inventés par Popper ou par des philosophes contemporains d'expression anglo-saxonne.[278] Dans ce contexte, il est impérieux d'user du verbe réfuter et ses dérivés dans l'approche du progrès scientifique : « lorsque Popper vise la réfutation d'une théorie scientifique, nous employons 'réfuter' et ses dérivés. Mais lorsqu'il s'agit du *terminus technicus popperianus*, 'falsifier' etc. s'impose. »[279] La plupart des commentateurs de Popper et surtout ses traducteurs francophones utilisent souvent l'anglicisme de falsifiabilité : « cet anglicisme veut dire chercher à réfuter, à tester par des expérimentations une hypothèse en essayant par tous les moyens de montrer qu'elle est fausse. »[280] Cet anglicisme se présente comme une traduction peu heureuse. On ne peut pas falsifier une théorie, mais celle-ci est susceptible d'être réfutée, car il est impossible de faire le faux d'une théorie comme on falsifierait un billet de dix euros.

Popper cherche un critère de démarcation entre science et non-science, surtout dans la physique de Newton, d'Einstein, en psychanalyse et dans le marxisme. Il en trouve un différent de celui des Viennois. Ce critère de démarcation indique que la définition de la scientificité d'une théorie consiste à affronter les éventuels démentis de l'expérience. Il faut les provoquer en reliant l'audace des hypothèses à la sérénité de l'évaluation de leurs risques. Popper indique que son critère de démarcation entre science et non-science, entre théories

[276]Cf. C. BASTYNS, *Note et remerciement de la traductrice* à K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 6.
[277]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, pp. 39-40. A ce sujet Popper se réfère à Benjamin Lee Whorf en matière de la traductologie en indiquant qu'il peut arriver que deux langues soient de structure différente, certaines théories peuvent être presque intraduisibles. Il ajoute que si les langues sont en rapport étroit comme on peut l'observer dans la langue grecque et la langue latine, l'introduction de quelques néologismes pourra suffire pour rendre possible une traduction.
[278]Cf. A. BOYER & D. ANDLER, *Avertissement des traducteurs, suivi d'une Note lexicale* à K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. xi.
[279]A. BOYER & D. ANDLER, *Avertissement des traducteurs, suivi d'une Note lexicale* à K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. xiv.
[280]L. FERRY, *Karl Popper : Qu'est-ce que la science* ?, Flammarion, Paris, 2013, p. 15.

scientifiques et non-scientifiques c'est la réfutabilité (la falsifiabilité).[281] Il écrit ainsi : « j'ai proposé ce critère de réfutabilité, ce n'est pas le problème du sens ou de la signification des théories, ni celui de la vérité ou de leur recevabilité que j'avais en vue. J'entendais tracer une frontière […] entre les énoncés ou systèmes d'énoncés des sciences empiriques et tous les autres énoncés, que ceux-ci fussent de nature religieuse, métaphysique ou, tout simplement, pseudo-scientifique. Ultérieurement […] j'ai appelé ce premier principe le 'problème de la démarcation'. Le critère de réfutabilité apporte en effet une solution à ce problème, puisqu'il spécifie que des énoncés ou des systèmes d'énoncés doivent pouvoir entrer en contradiction avec des observations possibles ou concevables. »[282] Popper n'a jamais entretenu l'idée de faire de la réfutabilité (la falsifiabilité) d'un énoncé comme une condition de sa signification. C'est plutôt une condition d'appartenance au domaine des sciences de la nature. Popper s'attèle sur le problème de démarcation, il s'agit de la quête d'un critère de scientificité des théories.[283] Quand une théorie est réfutable (falsifiable), elle est alors soumise à des tests de

[281]Sur le plan méthodologique, le critère de démarcation entre science et non-science : la réfutabilité (falsifiabilité) chez Popper a soulevé des discussions alimentées tour à tour par Kuhn, Lakatos et Feyerabend. A ce critère, ces critiques poppériens opposent les notions de paradigme (Kuhn), de programme de recherche (Lakatos) et l'anarchisme méthodologique (Feyerabend). A à ce sujet on peut lire I. JOHANSSON, *A critique of Karl Popper's methodology*, Scandinavian University Books, Stockholm, 1975, pp. 121-157 (respectivement le chapitre XIII. 2, pp. 129-135 ; le chapitre XIV. 2, pp. 246-149; le chapitre XV. 2, pp. 154-155) ; S. GATTEI, *Karl Popper's Philosophy of Science. Rationality Without Foundations*, Routledge, New York, 2009, pp. 67-77 [spécialement le chapitre 4 (pp. 72-75)]; C. CHAUVIRE & A. LEWIS-LOUBIGNAC, « Un rationalisme bien tempéré. Vers une épistémologie post-irrationaliste ? », in *Critique*, n° 426, Tome XXXVIII, Ed. de Minuit, Paris, novembre, 1982, pp. 922-942 ; T. S. KUHN, *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, Paris, 1983 ; I. LAKATOS, *Histoire et méthodologie des sciences,* P.U.F., Paris, 1994 ; S. FULLER, *Kuhn vs Popper. The struggle for the soul of science*, Columbia University Press, New York, 2004 spécialement les chapitres 2 et 3; FEYERABEND, P., *Contre la méthode. Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance*, Seuil, Paris, 1979 ; J.-P. LONGCHAMP, « L'épistémologie en question », in *Etudes*, tome 382, n° 1, janvier, 1995 ; E. ZAHAR, « La controverse Lakatos-Popper », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 173 et sq. ; A. SOKAL & J. BRICMONT, *Impostures intellectuelles*, Odile Jacob, Paris, 1997, pp. 61-83 ; L. SOLER, « Popper et Kuhn sur les choix inter-théoriques », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007 ; H. PUTNAM, « The 'corroboration' of theories », in A. SCHILPP (dir.), *The philosophy of Karl Popper*, Book 1, The Library of Living Philosophers, U.S.A., 1974, spécialement le point 11 ; I. LAKATOS, « Popper on demarcation and induction », in A. SCHILPP (dir.), *The philosophy of Karl Popper*, Book 1, The Library of Living Philosophers, U.S.A., 1974.

[282]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 68.

[283]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 70 ; BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, p. 43 ; A. BARBEROUSSE, M. KISTLER & P. LUDWIG, *La philosophie des sciences au XXème siècle*, Flammarion, Paris, 2000, pp. 274-276. La réfutabilité (falsifiabilité) est une doctrine méthodologique. Elle est comprise comme un critère de démarcation. Elle n'est pas un critère de vérité. Selon Popper, un énoncé, une théorie, une conjecture relève des sciences empiriques s'ils sont réfutables (falsifiables). Pour Popper, le critère de démarcation réalise la distinction entre hypothèses scientifiques et non scientifiques. Ce critère soutient que la science procède de façon rationnelle et

réfutation (falsification) c'est-à-dire qu'on peut comparer les prédictions empiriques de la théorie avec les observations. Si les observations contredisent les prédictions, la théorie est fausse et doit être rejetée.[284] La science progresse par conjectures et réfutations. Le processus de la réfutation (falsification) est effectif dans la mesure où les propositions scientifiques seraient avancées de manière qu'elles se prêtent à des preuves qui les infirment.[285] Le critère de démarcation entre science et non-science est alors la réfutabilité (falsifiabilité) : « la capacité d'un 'système théorique' à prendre le risque de se voir opposer à des expériences possibles, et donc à impliquer la négation d'au moins un énoncé d'observation possible. »[286] Une fois que la théorie est soumise au tribunal de la raison, il n'y a aucune méthode préventive pour la sauver si elle est perdante, elle est dépourvue de toutes sortes des stratégies immunisantes dans ce cas elle peut s'avérer perdante ou audacieuse.

Popper note qu'« une théorie qui n'est réfutable par aucun événement qui se puisse concevoir est dépourvue de caractère scientifique. Pour les théories, l'irréfutabilité n'est pas (comme on l'imagine souvent) vertu mais défaut. […] Le critère de la scientificité d'une théorie réside dans la possibilité de l'invalider, de la réfuter ou encore de la tester. »[287] Le critère de scientificité auquel est arrivé Popper est exprimé par le concept de la réfutation (falsification), qui ne chapeaute pas la totalité des sciences empiriques. La réfutation (la falsification) est le maître-mot, le point nodal de la pensée épistémologique poppérienne.[288] La science est le lieu de la manifestation du savoir mais elle seule ne résout pas la question de signification. La réfutation (la falsification) est un moyen de vérifier une théorie en essayant de la mettre en défaut. Pour Melika Ouelbani, la théorie accumule des cas défavorables. Elle peut alors être testée positivement ou négativement. Elle repose sur l'expérience en vue

---

argumentée. Elle accepte la révision de sa conviction grâce aux critiques lui formulées. Popper fonde la démarcation sur la réfutabilité (la falsifiabilité). Ceci signifie qu'il a réussi à dissocier la question du caractère scientifique d'un discours, en particulier d'une hypothèse ou d'une théorie, de la question de savoir si le discours est sensé et quelle est sa signification. Pour lui, une hypothèse ou une théorie est réputée scientifique si elle est réfutable (falsifiable) par l'expérience, lieu indiqué pour que l'hypothèse ou la théorie soit réfutée. Un seul contre-exemple suffit pour qu'une théorie ou une hypothèse universelle soit réfutée. Mais il est, cependant, remarquable que pour être réfutée (falsifiée) effectivement, il n'est pas nécessaire qu'une hypothèse fasse un recours à l'expérience. Il convient d'examiner son contenu pour juger s'il existe des situations possibles : des falsificateurs virtuels, qui sont compatibles avec elle ou avec certaines des prédictions empiriques qu'on peut en déduire.

[284]Cf. A. SOKAL & J. BRICMONT, *Impostures intellectuelles*, Odile Jacob, Paris, 1997, pp. 103-104.

[285]Cf. J. LADRIERE, « Le problème de la démarcation entre science et philosophie », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 35.

[286]A. BOYER, *Hors du temps. Un essai sur Kant*, J. Vrin, Paris, 2001, p. 36.

[287]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, pp. 64-65.

[288]Cf. J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, p. 36.

d'éliminer les cas défavorables. Elle se réalise par l'entremise des énoncés de base.[289] Elle se fait grâce à des règles qui déterminent à quelles conditions un système doit être considéré comme réfuté (falsifié).

La réfutabilité (falsifiabilité), comme critère de démarcation, est trop étroite. Elle est un critère permettant de décider du caractère empirique d'un système d'énoncés. Elle s'adresse exclusivement aux sciences de la nature. Elle est, dans ce cas, contenue dans le rationalisme critique. Il est possible que la réfutabilité (falsifiabilité) puisse s'étendre aux sciences sociales et politiques, car ces dernières sont comprises comme des sciences. En conséquence, on débouche sur un monisme méthodologique. Comme la science est une, alors le critère l'est aussi. Dans cette optique, on sait que la connaissance humaine, en général, use du faillibilisme et du criticisme. Ceci conduit à un rationalisme critique ou à la philosophie de l'esprit ouvert. Le rationalisme critique est une véritable extension de la réfutation (falsification) à la connaissance humaine, en général, alors la rationalité devient la potentialité de l'ouverture à la critique. La réfutabilité (falsifiabilité), comme critère de démarcation, est un concept logique. Elle se rapporte à la structure logique des énoncés et classes d'énoncés. Dans les sciences empiriques, en parlant de la réfutabilité (falsifiabilité), Popper se situe au niveau de la logique des propositions. L'approche de Popper de la réfutation (falsification), comme critère de scientificité, repose sur le problème de la scientificité des théories. Popper note : « nous devons nettement distinguer falsifiabilité et falsification. Nous avons introduit la falsifiabilité comme critère du caractère empirique d'un système d'énoncés. En ce qui concerne la falsification, nous devons introduire des règles qui déterminent à quelles conditions un système doit être considéré comme falsifié. »[290] N'est scientifique que la théorie dont la forme logique est réfutable.

---

[289]Cf. M. OUELBANI, *Le Cercle de Vienne*, P.U.F., Paris, 2006, pp. 137-140 ; K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, pp. 40-41 et 85-86. La problématique de la base empirique relève de la théorie de la connaissance. Pour Popper « un énoncé de base ou proposition de base est un énoncé qui sert de prémisse dans une falsification empirique ; en bref c'est l'énoncé d'un fait singulier. » Ces énoncés doivent être objectifs (c'est-à-dire que l'objectivité des énoncés scientifiques réside dans leur possibilité d'être soumis à des tests intersubjectifs). De ces énoncés de base on en déduit d'autres énoncés à soumettre aux tests et ceci semble ouvrir la porte à la régression à l'infini c'est-à-dire qu'en science il n'y a pas d'énoncés soustraits à la réfutation. Mais pour échapper à la régression à l'infini, Popper n'a jamais dit qu'il faut que tous les énoncés soient soumis à des tests avant d'être acceptés mais qu'on garde à l'esprit qu'ils doivent être testés et il ne serait pas scientifique de décider que tel énoncé est accepté purement et simplement. Si les énoncés de base sont falsifiables, une théorie ne pourra à fortiori être qualifiée de vraie, dans la mesure où il se pourrait que l'on en vienne à falsifier les énoncés de base qui permettaient de la considérer comme non falsifiée. Les énoncés de base ne falsifient pas la théorie quand on dit qu'ils sont en contradiction avec elle. Ces énoncés doivent corroborer une hypothèse falsifiante [une hypothèse falsfiante est une hypothèse empirique d'un faible niveau d'universalité et qui décrit un effet reproductible qui réfute la théorie. Cette hypothèse postule que les événements doivent se reproduire, événements qui sont différents de ceux que prédit la théorie.]

[290]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 85.

La mise sur pied de la réfutabilité (la falsifiabilité) est issue d'un double rejet : le rejet du dogmatisme et celui de l'inductivisme. Il s'agit d'une réaction contre le vérificationnisme viennois. Il est impossible de fonder une proposition générale sur la base d'une suite finie d'énoncés singuliers. Une théorie à prétention scientifique doit affronter l'épreuve de l'expérience. La théorie corroborée est une hypothèse provisoirement acceptée, mais son destin indique qu'elle sera détruite par l'avènement de nouveaux faits.[291] Les théories performantes ne sont pas vraies. Ce sont des théories qui ne sont pas encore fausses. Une théorie entendue comme hypothèse, comme essai, est corroborée si elle a victorieusement résisté aux tests les plus sévères sans être remplacée par une théorie rivale : « nous disons d'une théorie qu'elle est 'corroborée' aussi longtemps qu'elle passe ces tests avec succès. L'évaluation qui affirme la corroboration (évaluation corroborante) établit certaines relations fondamentales, à savoir celle de compatibilité et d'incompatibilité. Nous interprétons l'incompatibilité comme une falsification de la théorie. Mais la seule compatibilité ne doit pas nous autoriser à attribuer à la théorie un degré positif de corroboration : le simple fait qu'une théorie n'a pas encore été falsifiée ne peut évidemment être considéré comme suffisant. En effet, rien n'est plus facile que de construire un nombre quelconque de systèmes théoriques compatibles avec n'importe quel système donné d'énoncés de base acceptés. »[292] La corroboration indique une hypothèse provisoirement et conventionnellement acceptée par la communauté scientifique. Toutes les fois que les savants seront unanimes sur une quelconque théorie, celle-ci est à hisser au rang des théories corroborées, car elle offre une capacité provisoire de résister à des tests systématiques et rigoureux dans la progression scientifique. Les analyses négatives pourront progressivement l'éliminer postérieurement. Au fur et à mesure qu'une théorie résiste aux tests rigoureux et systématiques, sans qu'une autre ne la remplace à l'instant même en vue du progrès scientifique, on est en droit d'affirmer que cette théorie a fait ses preuves c'est-à-dire qu'elle est corroborée, elle est compatible avec le système d'énoncés de base accepté. On en arrive à son degré positif de corroboration.[293] La mise à l'épreuve d'une théorie conduit certainement à sa corroboration ou sa réfutation (falsification). Popper use de ce néologisme de corroboration ou degré de corroboration en

[291]Cf. J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, p. 36-37. Le rejet du dogmatisme indique comment Popper récuse les systèmes interprétatifs du marxisme, de la psychanalyse qui construisent un corps d'énoncés cohérents. Ces systèmes prétendent confirmer ces énoncés au moyen d'une multitude des faits immunisés contre tout autre fait capable de les invalider. Le rejet de l'inductivisme indique que Popper réfute le postulat positiviste logique selon lequel l'accumulation répétée d'observations stables et concordantes conduit à l'établissement de la vérité ou de la fausseté d'une assertion à prétention générale.

[292]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 271.

[293]Cf. K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, pp. 29 et 271-272.

vue de préciser le degré auquel une hypothèse a résisté à des tests cruciaux, c'est-à-dire qu'elle a fait ses preuves, elle est alors audacieuse. La corroboration est un néologisme neutre, car quand une hypothèse résiste aux tests sévères on ne doit pas demander si elle devient plus probable comme dans le calcul des probabilités.

La notion de corroboration d'une théorie est une évolution concise de l'état de la discussion critique d'une théorie. Elle porte « sur la manière dont la théorie résout les problèmes dont elle traite, son degré de testabilité, la rigueur des tests qu'elle a subis et la manière dont elle les a supportés. La corroboration (ou le degré de corroboration) est donc un bilan d'évaluation de ses résultats passés. Comme la préférence, elle est de nature comparative : en général, on peut seulement dire que la théorie A a un degré de corroboration plus élevé (ou plus faible) que la théorie concurrente B à la lumière de la discussion critique […] Elle porte sur une situation qui peut nous induire à préférer certaines théories à d'autres. Mais elle ne dit absolument rien des résultats futurs d'une théorie, ni de sa fiabilité […]. Le degré de corroboration est un moyen d'établir la préférence eu égard à la vérité. »[294] La notion de corroboration est une voie visant à établir la préférence conformément à l'approximation de la vérité.

1.3.1.3. LA REHABILITATION DE LA METAPHYSIQUE

Popper n'abandonne pas l'empirisme pour s'adonner à la métaphysique. Il ne croit pas que la métaphysique soit vide de sens et ne pense pas qu'on puisse éliminer tous les éléments métaphysiques que la science contient. Il affirme que la métaphysique n'est pas vide de sens. Les énoncés de la métaphysique « sont des énoncés pseudo scientifiques et non pas des pseudo énoncés. »[295] Le texte poppérien est traversé par l'idée de l'irréfutabilité des énoncés métaphysiques et Artigas écrit : « metaphysical theories can never be falsified »[296], car bien que les énoncés pseudo-scientifiques ne soient pas scientifiques, ils sont pourvus de sens. Mais Carnap, de son côté, montre que les pseudo-propositions métaphysiques sont des

[294]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 61-62 et 64.
[295]M. OUELBANI, « Popper, Wittgenstein et Carnap », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, p. 43. On peut lire aussi R. CARNAP, *La science et la métaphysique devant l'analyse logique du langage*, Hermann et C[ie], Paris, 1934, p. 30 ; A. SOULEZ, « Le problème de la démarcation de la métaphysique et de la science dans le débat de Popper avec Carnap : La ' clarté critique' face à la précision dans les mots », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1[er] au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 154 et sq.
[296]M. ARTIGAS, *The Ethical Nature of Karl Popper's Theory of Knowledge: including Popper's unpublished comments on Bartley and critical rationalism*, Bern; Berlin; Bruxelles; Frankfurt am Main; New York; Wien: Lang, European Academic Publishers, Berne, 1999, p. 19.

énoncés invalidés par l'analyse logique et ne sont pas des hypothèses de travail. L'hypothèse implique un rapport déductif avec des propositions expérimentales (vraies ou fausses), chose impossible pour les pseudo-énoncés métaphysiques. Les théories métaphysiques ont joué un rôle décisif « dans la genèse des théories scientifiques avant de devenir un obstacle. »[297] Parfois, la science est guidée par des programmes métaphysiques. La métaphysique n'est pas réductible à un non-sens comme le croient les positivistes logiques. Elle oriente l'entreprise scientifique : « ce fut la 'métaphysique influente', d'origine néoplatonicienne, du culte de la lumière qui porta Copernic à la formulation de ses hypothèses astronomiques. »[298] La testabilité permet d'identifier les théories qui se prêtent à un contrôle expérimental rigoureux. Mais il existe d'autres théories qui ne se prêtent pas à un tel examen. Les théories pseudo-scientifiques ou métaphysiques véhiculent des choses importantes à apprendre et dotées d'un réel intérêt. Popper note : « je ne vais même pas jusqu'à dire que la métaphysique est dépourvue de valeur pour la science empirique. En effet, on ne peut dénier qu'à côté des idées métaphysiques qui ont fait obstacle au progrès scientifique, il y en eut d'autres tel l'atomisme spéculatif, qui y ont contribué. Et, en considérant le sujet sous un angle psychologique, je suis enclin à penser que la découverte scientifique est impossible si l'on ne possède pas une foi en des idées purement spéculatives et parfois tout à fait imprécises, une fois que rien ne garantit d'un point de vue scientifique et qui est, dans cette mesure, 'métaphysique'. »[299] Dans cette perspective, Popper cite l'exemple de l'atomisme où quelques théories métaphysiques irréfutables (infalsifiables) ont exercé une influence sur la science. Elles ont joué le rôle de programme de recherche pour la science. Elles indiquent la direction que prennent nos recherches et le type d'application qui peut nous satisfaire. Cette sorte de théorie fournit aussi une base d'appréciation de la profondeur de nos propres théories scientifiques. Par exemple, en biologie, le darwinisme, la théorie de l'évolution, etc. En psychologie, le sensationnisme qui prend parfois la forme d'une sorte d'atomisme psychologique (selon lequel toute expérience extérieure se compose d'éléments ultimes inanalysables, entre autres : les données des sens) tout comme la psychanalyse constituent des programmes de recherche métaphysiques.[300] Popper montre que les théories métaphysiques ne sont pas testables, mais

---

[297]G. RAULET, *Préface* à J. RUELLAND, *De l'épistémologie à la politique. La philosophie de l'histoire de Karl R. Popper*, P.U.F., Paris, 1991, p. 14.

[298]R. BODEI, *La philosophie des sciences au XX^{ème} siècle*, Flammarion, Paris, 1999, p. 122.

[299]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 35.

[300]Cf. K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, pp. 207-210 ; BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 44-45 ; p. 58 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, pp. 32-35. Pour Popper la métaphysique est ambivalente, car elle est capable de restreindre la démarche cognitive tout

elles sont non-réfutables. Elles n'ont pas un statut scientifique mais elles peuvent servir de cadre à des théories scientifiques. Pour aborder la notion des programmes de recherche métaphysiques, Popper soutenait que les situations de problèmes, en science, conduisaient à trois facteurs, à savoir : la découverte d'une inconsistance au sein de la théorie en vigueur ; la découverte d'une disconvenance entre la théorie et l'expérience (la réfutation expérimentale de la théorie) ; le rapport entre la théorie et les programmes de recherche métaphysiques. Les idées métaphysiques « ne déterminent pas seulement quels problèmes d'explication nous choisirons d'attaquer, mais aussi quelles sortes de réponses nous considérerons comme adéquates ou satisfaisantes ou acceptables, comme des améliorations de, ou des avancées par rapport à des réponses antérieures. »[301] La discussion critique d'une théorie et de ses résultats pourrait être le fondement d'un changement ou d'un remplacement de ces programmes de recherche métaphysiques. Les programmes de recherche sont dits métaphysiques puisqu'ils « découlent de conceptions générales de la structure du monde et en même temps, de conceptions générales de la situation de problème dans la cosmologie physique. Je les appelle programmes de recherche parce qu'ils incorporent […] une idée générale de ce à quoi ressemblerait une solution satisfaisante de ces problèmes. »[302] Le rôle des programmes de recherche métaphysiques dans la dynamique de la science ne doit pas être confondu avec le rôle des théories testables que le chercheur utilise. L'homme de science doit se tourner vers les programmes de recherche métaphysiques en vue de trouver sa voie et déterminer en quoi consiste, à ses yeux, une explication satisfaisante, une véritable découverte de ce qui est caché dans le plus profond. Les programmes de recherche métaphysiques sont empiriquement irréfutables mais ils demeurent ouverts à la discussion et suscitent des espérances ou des déceptions qui peuvent leur être imputées. Popper sait qu'il existe des idées métaphysiques qui ne présentent aucun intérêt pour la science, notamment les énoncés existentiels. Cette approche des programmes de recherche métaphysiques a été reprise par Lakatos[303] pour

---

comme elle peut la dynamiser et l'alimenter. Si la métaphysique se démarque de la scolastique, elle se présente comme une science en formation. Elle stimule la curiosité créatrice, l'étonnement qui est au principe de toute connaissance. Une doctrine métaphysique est utile pour les recherches scientifiques postérieures. C'est-à-dire que le scientifique est invité à rechercher au-delà des réalités immédiates des principes cachés d'organisation. [Par exemple, la théorie atomiste était métaphysique avec Démocrite et est devenue scientifique après. (R. BOUVERESSE, *Kar Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 58).]

[301]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 161.

[302]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 161.

[303]Cf. K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, pp. 207-210 ; BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 44-45. Popper part de la position de Wittgenstein selon laquelle la bonne méthode en philosophie consiste à ne rien dire. Si on tente de dire quelque chose de métaphysique, on constatera qu'on n'a pas donné de signification à certains signes dans les propositions qu'on énonce. Popper estime que cette position serait la charte du mouvement philosophique universel. La pertinence de cette position consiste à

réhabiliter totalement la métaphysique aux côtés de la science dans la perspective de programme de recherche.

La conception de la philosophie oppose Popper aux positivistes. La conception de la philosophie pour les positivistes logiques n'a qu'un rôle de clarification des énoncés à l'aide de l'analyse logique du langage. Popper récuse une telle réduction et Jean-François Malherbe montre que la philosophie est une « méthodologie de la connaissance, en général, et de la science, en particulier. La philosophie est […] corrélativement, l'activité critique qui consiste à dénoncer des philosophies antérieures afin d'élaborer une théorie de la connaissance satisfaisante. »[304] Ce que Popper appelle philosophie est à la fois l'élaboration critique de cette théorie de la connaissance et cette théorie elle-même. La dignité reconnue à la métaphysique est circonscrite dans ce projet de réconcilier philosophie et science. La philosophie analytique a prôné la défaite, l'anéantissement de la métaphysique et cela a consolidé le pire abîme séparant la philosophie de la science.[305] Les empiristes logiques se sont consacrés à l'étude synchronique de la science, sans tenir compte des problèmes sérieux que poseraient l'étude diachronique de la science, c'est-à-dire l'étude de l'évolution des connaissances scientifiques. C'est en se mettant dans l'optique diachronique que Popper a réussi à opposer certaines thèses et à donner des réponses à certaines questions sans réponses satisfaisantes soulevées par le positivisme logique

---

soutenir que la métaphysique n'a pas de sens, la philosophie est un charabia et pourtant une partie de cette position contient du charabia, car on y philosophe sans toucher à aucun vrai problème. Mais Popper indique que les énoncés métaphysiques présentent un sens et un intérêt. Pour lui, la métaphysique est comprise comme quelque chose de non testable empiriquement. Lakatos, au sujet du réfutationnisme ou du falsificationnisme, défini par Popper pour déterminer la scientificité d'une théorie, indique que cela est important pour rendre compte du progrès scientifique. Lakatos estime qu'il faut aller plus loin que Popper. Il fait intervenir une approche philosophique qui dépasse le dogmatisme et le scepticisme. Lakatos n'examine plus les théories scientifiques comme le fait Popper. Il retient de Popper l'idée selon laquelle le moteur de la recherche est constitué des essais répétés de mise à l'épreuve d'une conception scientifique ; il faut montrer ce qui ne va pas et cela pousse à la mise à l'épreuve de la théorie. Pour Popper, les unités de base de la connaissance scientifique sont des théories isolées, des théories comprises comme un ensemble axiomatisé. Le conflit pour la dynamique de la science intervient entre une hypothèse et un fait. Mais pour Lakatos, les unités de base de la connaissance scientifique sont de vastes structures conceptuelles dont la durée est longue, elles sont des programmes de recherche. Les conflits qui surgissent dans l'essor de la science sont des conflits entre une théorie interprétative, base des données factuelles, et une théorie explicative qui doit rendre compte de ces données. Le programme de recherche (succession des théories) est une structure qui consiste en un noyau dur, immuable et une périphérie muable. (Cf. U. MOULINES, *La philosophie des sciences. L'invention d'une discipline (fin XX*^{ème} *siècle- début XXI*^{ème} *siècle)*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 2006, pp. 94-95.)

[304] J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, p. 87.

[305] Cf. J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, p. 35.

1.4. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons présenté la genèse du rationalisme critique poppérien dont le fondement est la faillibilité. La philosophie poppérienne prend en compte la modestie intellectuelle socratique. Elle stipule qu'on ne peut jamais prétendre être possesseur de la vérité. La nature humaine est totalement faillible et cela indique que le scientifique ne peut pas produire de théories absolues. Il ne peut que produire des théories qui seront soumises à la discussion avec les autres en vue d'un échange fructueux consolidé par les critiques et améliorations reçues des autres. Popper a connu l'influence des Ioniens, notamment Thalès et Anaximandre; celle de Bühler, celle de Gomperz, celle d'Einstein, celle de Tarski, celle de Kant, etc comme soubassement du développement de sa pensée épistémologique. Popper soutient que la tradition rationaliste occidentale est d'origine hellénique et elle est celle de la discussion critique au cours de laquelle on examine et teste les théories en vue de leur réfutation. Par exemple, Socrate invite les penseurs à avoir foi dans la raison et à éviter le dogmatisme,[306] car le fondement de la science est la critique.

Plusieurs membres du Cercle de Vienne comme leurs compagnons, entre autres : Tarski, Wittgenstein, Popper, étaient antinazis et antinationalistes et nombreux étaient des juifs, des marxistes. L'ambition de développer une science unifiée dont le fondement est la logique mathématique était diluée par des considérations d'intérêt pratique portant sur des questions de réformes sociales et politiques. Le nazisme a favorisé l'émigration de ces penseurs dans le monde anglo-saxon, en Nouvelle-Zélande, où Popper a pris asile. Ils ont continué à diffuser leur épistémologie dans les Universités des pays d'asile. Le rationalisme critique de Popper critique l'épistémologie viennoise fondée sur la vérifiabilité, critère de signification. Pour les Viennois, un énoncé a un sens s'il est logiquement déductible d'un ensemble fini d'énoncés protocolaires c'est-à-dire des énoncés portant sur des observations et vérifiables singulièrement. La démarche méthodologique des Viennois se fondant sur la vérifiabilité soutient qu'ils « ne tiennent par leur principe de vérification pour une thèse, mais pour une règle de discrimination entre les énoncés acceptables et les autres. »[307] Ce principe de vérifiabilité se formulerait ainsi : « pour qu'une proposition soit empiriquement signifiante, il faut et il suffit qu'à chaque prédicat ou relation de cette proposition corresponde une réalité immédiatement observable. »[308] Cette approche est considérée par Hempel comme l'exigence de l'infaillibilité complète. Mais cette approche d'acceptabilité des énoncés empiriques dans

[306]Cf. K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, Seuil, Paris, 1979, p. 151.
[307] L. VAX, *L'empirisme logique*, P.U.F., Paris, 1970, p. 44.
[308]L. VAX, *L'empirisme logique*, P.U.F., Paris, 1970, p. 46.

une perspective inductive comporte des insuffisances, car par exemple on ne sait pas vérifier l'énoncé 'aucune chèvre n'est carnivore' puisqu'il est impossible d'observer le comportement alimentaire de chaque chèvre. Dans sa conquête scientifique, Popper se présente comme l'opposant du Cercle de Vienne. Il critique le critère de signification viennois, la vérifiabilité, en vue de mettre sur pied un critère de démarcation : la réfutabilité (falsifiabilité). Il s'agit de remettre en question les théories scientifiques, car ces dernières doivent être considérées comme provisoires, hypothétiques. La réfutabilité (falsifiabilité) semble être un critère assez simple quand les scientifiques l'appliquent à des théories conçues par d'autres. Ce critère met en évidence l'attitude critique des scientifiques quand une nouvelle théorie apparaît dans le domaine de la connaissance. On peut imaginer que telle attitude fonctionne moins quand les scientifiques évaluent leurs propres théories. La réfutabilité (la falsifiabilité) est un critère de démarcation qui se présente comme « un outil très utile pour rejeter hors de la science tout ce qui ne lui appartient pas. »[309] Ne sont alors scientifiques, selon Popper, que les théories réfutables. Il s'attaque impitoyablement à la méthode inductive dont la généralisation abusive devrait être évitée. Rien ne nous garantit qu'ayant vu un, deux, trois, quatre chrétiens sociables, il faudra conclure que tous les chrétiens sont sociables. Une seule exception à cette proposition universelle affirmative nous permettra de la remettre en question et de la faire s'écrouler. Il est aussi difficile de vérifier une proposition universelle. La science ne peut pas procéder par induction en tirant des lois générales des faits particuliers. Elle doit procéder par conjectures et réfutations, essais et erreurs. Pour Popper il existe une asymétrie entre la vérifiabilité du Cercle de Vienne et la réfutabilité (la falsifiabilité). Les énoncés universels « ne peuvent être déduits d'énoncés singuliers mais ils peuvent être en contradiction avec eux. Il est, en conséquence, possible de conclure de la vérité d'énoncés singuliers à la fausseté d'énoncés universels. »[310] Conclure de la vérité d'énoncés particuliers à la fausseté d'énoncés généraux se fait grâce au *modus tollendo tollens*. Voilà que l'impossibilité de la déduction de la vérité d'énoncés universels à partir d'énoncés particuliers conduit à établir la fausseté d'énoncés universels à partir d'énoncés particuliers. La métaphysique, récusée par les Viennois, a été réhabilitée par Popper en la plaçant au rang des pseudo-sciences. Pour lui, les propositions métaphysiques comme « l'esprit est distinct du corps », « Dieu existe », ont un sens et sont pourvues de signification. A partir de l'exemple « Dieu existe » il ne faut pas accuser les positivistes logiques d'athéisme, car ils ne soutiennent pas que Dieu n'existe pas.

[309]B. JURDANT, « Popper entre la science et les scientifiques », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 218.
[310] K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Pari, 1973, p. 38.

Ils établissent seulement que cette thèse « Dieu existe » se fonde sur de mauvaises raisons et non pas qu'elle est fausse en soi. On est en droit de conclure que la philosophie poppérienne dans son approche méthodologique en science, se présente comme le contre-pied du Cercle de Vienne. Elle est parvenue à indiquer que les sciences doivent user de la méthode déductive et qu'il faut épistémologiquement jouir de la réfutabilité pour légitimer les théories scientifiques. Une théorie est réfutable (falsifiable) quand il est possible qu'existent des énoncés d'observations qui lui sont contradictoires. Pour Popper, une théorie est réfutable (falsifiable) « si elle divise, de manière précise, la classe de tous les énoncés de base en deux sous-classes non-vides : celles de tous les énoncés de base avec lesquels elle est en contradiction(ou qu'elle exclut ou défend) et que nous appelons la classe des falsificateurs virtuels de la théorie ; et celle des énoncés de base avec lesquels elle n'est pas en contradiction (ou qu'elle exclut ou défend) et que nous appelons la classe des falsificateurs virtuels de la théorie et celle des énoncés de base avec lesquels elle n'est pas en contradiction (ou qu'elle permet). […] Une théorie est falsifiable si la classe de ses falsificateurs virtuels n'est pas vide. »[311] Les théories sont toujours en compétition raison pour laquelle une théorie ne peut pas être falsifiée isolément. Les théories rivales se présentent comme des solutions aux problèmes identiques. Les théories sont évaluées en fonction de leur contenu et de leur pouvoir explicatif dans la résolution des problèmes. Voilà qui conduit les chercheurs à prendre en compte la théorie dont le contenu est riche et dont la réfutation ultérieure est envisageable. Pour évaluer une théorie, on cherche à découvrir et à éliminer les erreurs grâce à la critique intersubjective. C'est de cette manière que l'attitude critique constitue le socle génétique du rationalisme critique poppérien.

[311] K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 84.

Chapitre deuxième

LE RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN

2.0. INTRODUCTION

La clé de voûte de l'épistémologie poppérienne est le rationalisme critique. Selon Alain Boyer, le rationalisme critique indique que la rationalité est une ouverture à la critique et jamais au dogme. Cette rationalité est une recherche et une forme de vie, un style.[312] Popper distingue la méthode critique correcte de la méthode critique erronée. S'agissant de la méthode critique erronée, Popper indique que c'est la critique qui se fonde sur la question : de quelle manière notre thèse peut-elle être établie ou justifiée ? Cette interrogation conduit directement au dogmatisme, à la régression à l'infini, au relativisme. La méthode critique correcte de la discussion critique se fonde sur la question : quelles sont les implications de votre thèse ou théorie ? Sont-elles toutes acceptables ? C'est une méthode qui prend en compte la faillibilité en vue de tenter de remplacer les théories existantes par de meilleures théories.[313] La méthode critique correcte à l'œuvre se présente comme difficile mais il faut savoir que sa tâche de la substitution des théories n'est pas impossible.

Dans ce chapitre, nous allons étudier le rationalisme critique poppérien et les défenses du rationalisme critique réalisées par les néopoppériens, entre autres : W.W. Bartley III, Hans Albert. Nous étudierons la conception poppérienne de la vérité comme régulatrice, approximative et comme vérissimilitude ; la théorie de l'objectivité, la méthode de contrôle, le progrès scientifique et le glissement de l'épistémologie à la cosmologie.

2.1. LE RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN

Le rationalisme critique de Popper s'oppose directement à l'irrationalisme et non pas à l'empirisme moins encore au rationalisme classique cartésien que Popper appelle intellectualisme. Pour Popper, le rationalisme critique indique que l'homme est un être de raison. Ceci signifie que les hommes apprennent par la critique de leurs fautes et de leurs erreurs. Ils apprennent également par la critique des autres et par autocritique. L'homme est un être qui apprend par essais et erreurs. Il est rationaliste critique puisqu'il doit être ouvert aux pensées des autres en vue de les comprendre. Il est appelé à critiquer les pensées des

[312]Cf. A. BOYER, « Un philosophe dans le siècle », in *Karl Popper : un philosophe dans le siècle,* Vol. 11 Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, p. 2.

[313]Cf. K. POPPER, « Karl Popper : le mythe du cadre de référence », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 40.

autres pour contribuer à la dynamique de la science. Popper note que : « the critical rationalist is […] aware that he can be never prove his theories but can, at best, refute some of their competitors. Thus the critical rationalist never tries to establish a theory about the world: he does not believe in 'foundations'. »[314] Il faut une discussion critique dont le but est celui de la quête inachevée de la vérité et jamais la certitude.[315] Et d'ailleurs, les réponses philosophiques sont des tentatives.[316] Il ne peut exister des réponses définitives, moins encore absolues.

Popper en utilisant le concept de rationalisme fait toujours référence à l'attitude à résoudre le plus grand nombre possible des difficultés en recourant à la raison : la pensée lucide et l'expérience. Popper dit: « ce que j'entends, lorsque je parle de raison ou rationalisme, ce n'est rien d'autre que la conviction que nous pouvons apprendre par la critique de nos fautes et de nos erreurs, et, en particulier, par la critique des autres aussi bien que par l'autocritique. Un rationaliste est simplement quelqu'un à qui il importe plus d'apprendre que d'avoir raison ; quelqu'un qui est prêt à apprendre d'autrui, non pas en acceptant simplement l'opinion étrangère, mais en exposant volontiers ses idées à la critique des autres, et en critiquant volontiers les leurs. »[317] Dans ce cas 'raison' ou 'raisonnable' signifie : « la disponibilité à la critique : ouverture à la critique d'autrui et promptitude dans la critique de soi. […] Cette attitude critique 'raisonnable' devrait être étendue le plus possible. Je suggérai que cette exigence soit baptisée 'rationalisme critique'. »[318] Le rationalisme est compris comme un comportement par lequel tout chercheur est ouvert à la critique et prêt à se soumettre à l'expérience dans une société ouverte. Un rationaliste est un penseur qui reconnaît sa prédisposition à commettre des erreurs dans sa quête de la vérité. En définitive, le rationalisme est une attitude de tout scientifique conscient que la vérité objective est inaccessible et que son approximation se situe dans la coopération et confrontation des idées. Le rationalisme repose sur la discussion et la critique. La raison se nourrit des critiques réciproques et favorise la liberté de pensée.[319] La communauté scientifique est libre dans sa démarche critique.

---

[314]K. POPPER, *The World of Parmenides. Essays on the presocratic enlightenment,* Routledge, London and New York, 1998, p. 152.

[315]Cf. K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Réflexions sur l'histoire et la politique,* tome 2, Actes sud, Paris, 1998, pp. 20-23 ; BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 119-120.

[316]Cf. M. REGNIER, « Popper et la philosophie anglo-saxonne », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 106.

[317]K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Réflexions sur l'histoire et la politique*, tome 2, Actes du sud, Paris, 1997, pp. 20-21.

[318]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 166.

[319]Cf. K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. Hegel et Marx,* tome 2, Seuil, Paris, 1979, pp. 153-154.

Le rationalisme critique s'étend sur le plan épistémologique, méthodologique, scientifique, cosmologique, métaphysique, politique, etc. Il est une attitude intellectuelle fondamentale qui inclut l'intellectualisme et l'empirisme sans se réduire à aucune de ces deux doctrines. La raison et l'expérience s'avèrent indissociables. Leur utilisation commune conduit à une critique réaliste de la raison. Le rationalisme critique se démarque des approches rationalistes traditionnelles dont la caractéristique essentielle est la toute-puissance de la raison susceptible de procurer la certitude. Popper soutient que la raison humaine est alimentée des discussions et des échanges. Personne ne peut prétendre exercer une autorité sur les autres membres de la communauté scientifique, car l'autoritarisme est incompatible avec le rationalisme. Le fondement de ce dernier est la discussion et une libre critique. Cependant, la conception du monde platonicien où la raison est contrôlée et planifiée par une intelligence supérieure a conduit Popper à distinguer le rationalisme authentique du pseudo-rationalisme. Le rationalisme authentique indique que les scientifiques ont la conscience de leurs limites, c'est la modestie intellectuelle de tout penseur qui se reconnaît faillible et qui est conscient de la contribution des autres à sa théorie. Le pseudo-rationalisme exprime l'intuitionnisme intellectuel de Platon où l'on croit en un supersavant. C'est la prétention à être un initié, à détenir la vérité et l'autorité. Platon a soutenu que l'intuition intellectuelle est l'apanage des dieux et d'un petit nombre d'hommes. Cette approche platonicienne est un autoritarisme qualifié de rationalisme et par conséquent il est un pseudo-rationalisme[320] et est différent de celui de Popper.

Le rationalisme critique est modéré et indique que la raison humaine est manifestement limitée dans la réalisation de prédiction des théories. Il est alors une philosophie des limites. Il met l'accent sur la conscience aigüe de sa propre ignorance, l'exercice de la critique envers les théories existantes, la reconnaissance du rôle correcteur de l'erreur, la disposition à l'échange et à la tolérance dans les diverses discussions en éliminant les erreurs et en suivant la position adverse pour en arriver à l'antidogmatisme et au progrès de la science.[321] Mais comment un rationalisme qui prône les limites de la raison pourra-t-il réaliser les limites de son propre rationalisme? Ce rationalisme critique ne s'applique qu'en acceptant et en défendant ce qui est soutenu par la médiation de l'argumentation rationnelle

[320]Cf. K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. Hegel et Marx,* tome 2, Seuil, Paris, 1979, p. 155 ; K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Réflexions sur l'histoire et la politique*, tome 2, Actes sud, Paris, 1998, pp. 20-21.

[321]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 145-146 ; J. BAUDOUIN, *La philosophie politique de Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1994, p. 25. Défenseur du faillibilisme, Popper reconnaît les limites et la finitude de l'homme et par ricochet celle de la raison humaine.

ou de l'expérience. Peut-il lui-même être soutenu ou défendu par le truchement des approches argumentatives ou expérientielles ? Popper considère que cette préoccupation conduit à la difficulté de tomber dans l'irrationalisme.

Popper indique que son rationalisme se démarque de l'irrationalisme ou du scepticisme puisqu'il estime offrir une solution positive à la préoccupation de savoir si une théorie est préférable à une autre, et si tel est le cas pourquoi ? Popper soutient que les scientifiques avancent des conjectures en vue d'indiquer une meilleure approximation de la vérité. On peut trouver des arguments pour montrer qu'une théorie est préférable à une autre. Selon Popper, il faut avancer des raisons critiques. Et pourtant les raisons critiques sont incapables de justifier réellement la théorie, puisque si une théorie a résisté aux tests cruciaux cela n'est pas une garantie de sa véracité. Ces raisons sont plutôt destinées à défendre notre préférence d'utiliser telle théorie et non l'autre. Si de nouvelles raisons critiques viennent plaider contre notre choix, nous devons revenir sur ce choix. Et si une nouvelle théorie prometteuse venait à être avancée, elle donnerait un nouvel élan à la discussion critique. Il est important de justifier la préférence d'une théorie à une autre. Nos préférences sont justifiées par rapport à l'état actuel de la discussion.[322] En conséquence, Popper renonce au problème classique de justification. Il considère que le fait de justifier ses théories conduit à l'adhésion à la certitude. Mais par contre il faut une attitude critique, car la connaissance est conjecturale, hypothétique. Les scientifiques peuvent fournir des raisons qui les motivent à proposer une hypothèse et la soumettre à la discussion critique.[323] La discussion qui se fonde sur la critique fertilise les rapports intersubjectifs dans le domaine scientifique.

Le statut épistémologique du rationalisme critique a suscité une controverse sur l'irrationalisme alimentée par la question du rapport entre raison et décision. Il s'agit de « la bataille intérieure du rationalisme »[324] pour indiquer l'opposition de la théorie critique de Habermas et Apel au rationalisme critique de Popper et Albert. Popper fait une distinction entre rationalisme non-critique et rationalisme critique. Le rationalisme non-critique ou

[322]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 147-148.
[323]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 147-149.
[324]J.-M. FERRY, *Habermas. L'éthique de la communication,* P.U.F., Paris, 1987, p. 508. Pour Apel, ceux qui recherchent la vérité collectivement ou individuellement doivent présupposer pour eux-mêmes la norme fondamentale de l'éthique de l'argumentation (un idéal normatif de la communication) pour que leur pratique ait une signification. Apel pense que la norme fondamentale de l'éthique comme ultime de la raison indiquerait la condition sous laquelle l'humanité elle-même est possible comme sujet. Cette condition définirait pour chaque membre l'obligation de dépasser son égoïsme. Apel veut établir le socialisme logique à la peircienne au niveau d'une fondation ultime de la raison. Mais dans cette démarche, Apel rencontre l'aporie de la réconciliation de la solidarité collective et de l'autonomie individuelle. (J.-M. FERRY, *Habermas. L'éthique de la communication,* P.U.F., Paris, 1987, pp. 509-510.)

absolu rejette toute supposition invérifiable par le raisonnement ou par l'expérience. Ce principe est insoutenable, car lui-même doit être vérifié par la même méthode. Il part d'un postulat improuvable, irrationnel. Ici, on fait acte de foi irrationnel en la raison. Ce fait a été négligé par les rationalistes critiques. Faut-il opter pour l'irrationalisme ? Certainement non, car « le rationalisme critique peut admettre l'existence d'une affirmation *a priori*, qui n'est autre qu'un acte de foi dans la raison. A nous de choisir entre l'irrationalisme : absolu ou non, et une forme critique de rationalisme qui ne craigne pas de puiser sa conviction initiale dans une décision irrationnelle. »[325] Même si le rationalisme absolu est indéfendable, cela ne doit pas pousser à l'option d'irrationalisme.

Le rationalisme critique poppérien repose sur une confiance irrationnelle en l'attitude que la raison dicte. Popper montre l'importance de l'exercice de la raison et de la rationalisation de la société. Il se trouve face à la difficulté du choix en faveur ou en défaveur de la raison. Comme le choix est irrationnel, il doit conduire à un décisionnisme (et sur le plan politique cela favoriserait le totalitarisme auquel Popper s'oppose.) Il faut distinguer les faits (les énoncés de la science) des normes (les décisions de l'homme). Il est impossible « d'assimiler une décision ou une norme à un fait. »[326] Voilà qui conduit à la distinction des faits et des décisions. Cette distinction est dite dualisme critique où seuls les hommes décident de leurs lois, « puisque nous sommes libres de choisir certaines normes. »[327] Popper note : « j'affirme seulement que la responsabilité d'accepter ou de rejeter certaines lois morales, comme aussi de choisir entre les vrais et les faux prophètes, ne dépend que de nous-mêmes. […] La prise de décisions dans le domaine moral n'est pas un processus naturel. »[328] L'homme doit choisir les normes. Pour Popper, pour évaluer la théorie, il faut découvrir et éliminer les erreurs. Celles-ci et les critiques sont informatives dans le domaine des faits et des normes. Ceci conduit Popper à proposer que la méthode à utiliser pour le choix des décisions et des règles d'action doit être l'exercice de la raison comprise comme une argumentation délibérée avec autrui. Les lois doivent être proposées et comparées avec d'autres et les critiquer. Popper dit : « mon rationalisme n'est pas dogmatique. […] Le rationalisme auquel j'adhère ne contient pas en lui-même sa propre légitimation, mais il

[325]K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. Hegel et Marx,* tome 2, Seuil, Paris, 1979, pp. 157-158. Le choix n'est pas une affaire exclusivement intellectuelle, c'est une décision d'ordre moral susceptible d'avoir une attitude envers les autres hommes et les problèmes de la société. Le rationalisme se rattache à la croyance en l'unité de l'humanité. L'irrationalisme ne suivant aucune règle se réclame de n'importe quelle croyance : la foi en la fraternité, la foi en l'existence d'une élite, la foi en la distinction entre deux catégories d'hommes : les dirigeants et les dirigés, les maîtres et les esclaves.
[326]K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon,* tome 1, Seuil, Paris, 1979, p. 60.
[327]K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, Seuil, Paris, 1979, p. 61.
[328]K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, Seuil, Paris, 1979, p. 62.

repose sur une confiance irrationnelle en l'attitude édictée par la raison. Je ne pense pas qu'il soit possible de dépasser cette aporie. Je pourrais éventuellement ajouter que cette croyance irrationnelle en un droit réciproque à convaincre autrui et à se laisser convaincre par lui est la marque d'une foi en la raison humaine. »[329] Popper prône une liberté de décision pour ou contre la raison. Il rejette l'idée de la fondation ultime de la raison, car la décision en faveur de la raison est libre et ne peut jamais être fondée. Popper s'oppose à une fondation déductive qui détermine un fondement absolu, car si on l'adopte on peut déduire toute une série des vérités, par exemple la nécessité de recourir à la raison. Le choix en faveur ou en de défaveur de la raison est libre et n'est pas soumis à une discussion rationnelle. Voilà qui conduit Popper à refuser le fondationnisme au profit du décisionnisme. Il semble que le contexte de la guerre pourrait amener Popper à souscrire à l'irrationalisme, à un certain décisionnisme[330] quand il s'interrogeait sur le fondement de l'attitude rationaliste critique. Artigas indique que : « There was, however, an aspect of Popper's ideas that annoyed Bartley intensely. This was Popper's 'irrational faith in reason', which Bartley considered to be an insurmountable obstacle in the formulation of his own philosophy. Popper strongly emphasized the conjectural character of all human knowledge and the impossibility of ever reaching certain truth. Consequently, he adopted an anti-dogmatic position in which there is no place of certitudes. But 'critical rationalism' ultimately relied on an irrational faith reason', a consequence of a 'moral decision' in favour of rationalism. According to Popper, the attitude of rational argument cannot be founded on rational argument. This is why he asserted that his critical rationalism ultimately relied on an irrational decision. Bartley regarded such a position as suicidal. »[331] Jean Largeault pense que comme Popper nourrit une foi dans la raison cela conduirait à un irrationalisme et aurait deux racines, à savoir : la confusion systématique entre les questions de logique du langage des théories et les données historiques ou sociologiques ; et le postulat selon lequel les raisonnements corrects s'analysent dans les formes de la logique classique, notamment le déductivisme qui doit conduire à l'exclusion des procédures

[329]K. POPPER, *Conjectures et réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 520.

[330]Pour Popper le décisionnisme indique deux cas : la décision prise ou envisagée ; et l'acte de décider en tant que tel et appeler cet acte une décision. Dans le deuxième cas, la décision peut être qualifiée de fait. Dans le premier cas, on peut parler de la résolution soumise à un conseil et dans le deuxième cas dire que son adoption est une résolution de ce conseil. Prendre une décision ou adopter une loi est un fait, mais la loi ou la norme adoptée n'est pas un fait. Par exemple, accepter la loi 'tu aimeras ton prochain' est un fait, mais cette loi elle-même n'est pas un fait. Par exemple, en présence d'un fait on a divers choix, car les hommes sont capables de s'opposer à la décision 'tu aimeras ton prochain' et de tenter de persuader ceux qui y croient d'adopter une autre position. (K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, Seuil, Paris, 1979, p. 61.)

[331]M. ARTIGAS, *The Ethical Nature of Karl Popper's Theory of Knowledge, including Popper's unpublished comments on Bartley and critical rationalism*, Bern; Berlin; Bruxelles; Frankfurt am Main; New York; Wien: Lang, European Academic Publishers, Berne, 1999, p. 19.

inductives, statistiques.[332] Popper manque de bonnes raisons pour justifier sa foi dans la raison. Même si pour lui la rationalité est l'objet d'une foi, on ne peut pas conclure que Popper est un irrationaliste. La rationalité est limitée parce que ses principes se révèlent injustifiables. Elle est restreinte mais cela n'ouvre pas la brèche à l'irrationalisme. Mais Alain Boyer montre que « l'adoption de la rationalité comme moyen de résolution des problèmes (dont les conflits) ne peut être défendue que par des arguments moraux. »[333] Bartley ne supporte pas ce fidéisme qui ouvre des discussions sur le rationalisme critique poppérien.

Par ailleurs, lors du congrès de sociologie à Tübingen, le rationalisme critique poppérien a suscité une controverse entre Popper et l'Ecole de Francfort dont les partisans sont : Benjamin, Marcuse, Horkheimer et Adorno, Habermas et Apel, etc. Marcuse est considéré comme le philosophe de la tradition de la théorie critique. La théorie critique de l'Ecole de Francfort est en opposition avec le rationalisme critique de Popper. Cette opposition a connu son essor grâce aux discussions qui ont remis en question les positions de Popper. Horkheimer a réalisé une distinction entre la 'théorie traditionnelle' et la 'théorie critique'.[334] La théorie traditionnelle est « un ensemble de propositions concernant un domaine de connaissance déterminé, et dont la cohérence est assurée par le fait que de quelques-unes sont déduites logiquement toutes les autres […] Sa validité au regard du réel consiste en ce que les propositions déduites […] coïncident avec des événements, des données de fait. »[335] Cette citation montre que le fondement de la théorie traditionnelle se situe dans la réduction critique à la déduction formelle. La théorie traditionnelle vise à connaître le monde. Elle cherche à le reproduire dans la pensée. Toutes les difficultés et les situations concrètes auxquelles elle s'applique lui sont extrinsèques. Mais par contre la théorie critique de la

[332]Cf. J. LARGEAULT, « Critique du rationalisme critique », in *Archives de philosophie*, Cahier 1, n° 48, 1985, p. 138.

[333]A. BOYER, *Hors du temps. Un essai sur Kant*, J. Vrin, Paris, 2001, p. 220. Note de bas de page n° 4.

[334]On peut lire cette distinction entre théorie traditionnelle et théorie critique dans M. HORKHEIMER, *Théorie traditionnelle et théorie critique*, Gallimard, Paris, 1974, pp. 15-79 ; J.-M. DURAND-GASSELIN, *L'Ecole de Francfort*, Gallimard, Paris, 2012, pp. 82-83 et 86. La théorie traditionnelle montre que chaque science se définit par sa spécialisation sur un type d'objet, par des principes méthodes communs aux autres sciences selon le modèle logico-mathématique de la déduction et de la cohérence, modèle qui doit aboutir à un système unifié des sciences, sciences de la nature et sciences de l'homme étant réunies sous le paradigme épistémologique de la physique mathématique. La science est alors autonome de la société. La théorie critique s'oppose à la spécialisation en considérant comme objet la totalité, la praxis et ses tendances. Il faut une interdisciplinarité dans un contexte social. Ce contexte social interdisciplinaire doit être émancipé. La théorie critique doit faire l'histoire de sa propre entreprise, car les concepts sont le fruit assumé d'une activité intellectuelle située. La théorie critique doit être éclairée sur cet encrage. La théorie critique est émancipatrice, car elle prend en compte l'organisation sociale. La théorie critique doit jauger la vitalité, l'authenticité qui anime la totalité sociale. Horkheimer montre quelques caractéristiques de la théorie critique. Il montre qu'elle est postmétaphysique (ses catégories sont historiques), matérialiste (la théorie est le produit de la société), interdisciplinaire, totalisante, critique, réflexive (elle pense généalogiquement et socialement par sa propre production), relationnelle (elle incorpore les résultats des théories qu'elle critique), intéressée (elle est motivée par l'émancipation).

[335]M. HORKHEIMER, *Théorie traditionnelle et théorie critique*, Gallimard, Paris, 1974, p. 15.

société « prend pour objet les hommes en tant que producteurs de la totalité des formes que leur vie revêt dans l'histoire. »[336] Cette citation montre que la théorie critique de la société est caractérisée par l'élargissement de la critique à d'autres types d'argumentations, comme les argumentations herméneutiques.[337] La théorie critique de la société vise à atteindre « une organisation fondée sur la raison »,[338] laquelle organisation libère « l'homme des servitudes qui pèsent sur lui. »[339] Cette citation montre que la théorie critique de la société œuvre pour la mutation et la stimulation, raison pour laquelle elle prépare la conscience de l'homme. L'homme constitue le centre d'intérêt de la théorie critique. Toutes les formes de vie que revêt l'histoire, c'est l'homme qui les produit. La théorie critique de la société prépare la conscience à une organisation fondée sur la raison (la pense éclairée). Mais la théorie critique de la société est inspirée et dominée par le souci d'établir un ordre en s'appuyant sur la raison et apprend à l'homme à se connaître lui-même.[340] Cette distinction a été récupérée par Habermas pour étayer ses positions en vue de fustiger le rationalisme critique poppérien. Habermas ne critique pas la procédure de la recherche des sciences expérimentales ou de la sociologie. Mais il veut savoir si la sociologie existe par-delà les frontières d'une recherche sur le groupe réduit de la psychologie sociale. Il note : « ma critique se dirige exclusivement contre l'interprétation positiviste de ces procédures de recherche. Car la fausse conscience d'une pratique correcte agit sur cette dernière en retour. Je ne conteste pas le fait que la théorie analytique ait contribué à clarifier les décisions méthodologiques de la pratique de la recherche, mais les sous-entendus du positivisme ont un effet restrictif lorsqu'ils étouffent la réflexion qui devait s'imposer sur les limites des sciences empirico-analytiques (formelles). C'est à cette fonction normative sous-jacente de la fausse conscience que je m'en prends. Si on respectait les interdits des positivistes, il faudrait écarter de la discussion des pans entiers de la problématique, et négliger des présupposés irrationnels qui sont à mon avis parfaitement passibles d'une élucidation critique. Et si ces problèmes liés au choix des étalons et à l'influence des arguments sur les attitudes étaient inaccessibles à la discussion critique, et devaient être abandonnés à des décisions pures et simples, la méthode des sciences

[336]M. HORKHEIMER, *Théorie traditionnelle et théorie critique*, Gallimard, Paris, 1974, p. 80.
[337]Cf. R. WIGGERSHAUS, *L'Ecole de francfort. Histoire, développement, signification,* P.U.F., Paris, 1993, p. 550. Ce que l'histoire des sciences sociales résume par 'querelle du positivisme' remonte aux années 50, considérée comme la continuation, selon Adorno, du conflit entre le Cercle de Vienne et la mouvance Horkheimer, dans les années 30 et cela conduit à des discussions entre Francfortois et Viennois à Francfort, à Paris et à Vienne. Horkheimer définit l'Ecole de Francfort comme l'opposition entre théorie traditionnelle et théorie critique.
[338]M. HORKHEIMER, *Théorie traditionnelle et théorie critique*, Gallimard, Paris, 1974, p. 49.
[339]M. HORKHEIMER, *Théorie traditionnelle et théorie critique*, Gallimard, Paris, 1974, p. 82.
[340]Cf. M. HORKHEIMER, *Théorie traditionnelle et théorie critique*, Gallimard, Paris, 1974, p. 28.

expérimentales ne serait pas elle-même moins irrationnelle. »[341] L'intervention de Hans Albert en faveur du rationalisme critique poppérien indiquait que Habermas se trompait sur les positions poppériennes en qualifiant Popper de positiviste logique. Habermas montre que Albert rend méconnaissable le contexte des difficultés poppériennes. Voilà que Habermas se propose de reconstituer ce contexte. Il montre que Popper s'inscrit dans la tradition viennoise consistant à esquisser les grandes lignes d'une théorie scientifique. Popper occupe une place importante dans la tradition viennoise, car « d'une part, il est un défenseur représentatif de la théorie analytique de la science ; d'autre part, dès les années vingt, il a produit une critique convaincante des présupposés empiristes du nouveau positivisme. »[342] Popper demeure encore lié au positivisme. Le cadre criticiste poppérien (le champ d'applicabilité du rationalisme critique), récusé par Apel, un autre anti-poppérien, pour soutenir la fondation ultime de la raison, a été défendu par Hans Albert qui soutenait qu'il faut demeurer antifondationniste. Nous allons présenter la défense du rationalisme critique poppérien, grâce à ses deux éminents disciples néopoppériens : William Warren Bartley III et Hans Albert face aux fausses accusassions contre le rationalisme critique poppérien, d'une part d'irrationalisme et, d'autre part, de quasi-critique ou rationalisme logiciste.

2.2. LES NEOPOPPERIENS : LA DEFENSE DU RATIONALISME CRITIQUE PAR WILLIAM WARREN BARTLEY III ET HANS ALBERT

La réflexion sur le rationalisme critique poppérien se prolonge dans sa réception par deux éminents disciples de Popper, à savoir William Warren Bartley III et Hans Albert. Le premier défend le rationalisme critique poppérien accusé d'irrationalisme. Il soutient un panrationalisme critique ou un rationalisme critique illimité, un pancritique. Le second défend le rationalisme critique contre les attaques de l'Ecole de Francfort. Il s'est adressé à Habermas qui est intervenu dans la controverse entre Popper et Adorno. Il affirme que l'Ecole de Francfort, représentée par Horkheimer, Benjamin, Marcuse, Habermas, Adorno, Apel, etc s'est trompée sur la pensée poppérienne en l'assimilant aux positivistes logiques. Popper est le meilleur contradicteur du positivisme logique.[343] Cet argument ne peut pas persuader ses

[341]J. HABERMAS, «Contre le rationalisme disséqué à la mode positiviste », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, pp. 167-168.
[342]J. HABERMAS, «Contre le rationalisme disséqué à la mode positiviste », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 168.
[343]Cf. M. REGNIER, « Popper et la philosophie anglo-saxonne », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 105.

opposants. Hans Albert intervient également en faveur du rationalisme critique poppérien face à Apel, antipoppérien et défenseur de la question d'une fondation ultime de la raison qui, selon Hans Albert, conduit au trilemme. Fries résume les difficultés que provoque la base empirique sous forme d'un trilemme : il s'agit du problème du choix entre le dogmatisme, la régression à l'infini et le psychologisme. Face à ce trilemme, Fries opte pour le psychologisme. Si l'on ne veut pas introduire dogmatiquement des énoncés scientifiques, on doit les justifier. Si cette justification se réalise grâce aux arguments conformes au raisonnement logique, on est en droit de soutenir que seuls les énoncés justifient les énoncés. Comme tous les énoncés sont à justifier logiquement, cela conduit à la régression à l'infini. Pour éviter le danger du dogmatisme et de la régression à l'infini, il faut recourir au psychologisme. Mais si on veut éviter les réponses psychologistes, subjectivistes, la question de la justification des propositions conduit à une régression à l'infini. [344] Hans Albert soutient que ce dernier est à éviter au profit du faillibilisme.

2.2.1. LA DEFENSE DU RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN PAR WILLIAM WARREN BARTLEY III

2.2.1.1. LE RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN N'EST PAS UN IRRATIONALISME

Pour montrer que le rationalisme critique poppérien est loin d'être un irrationalisme, Bartley plaide pour le panrationalisme critique, le pancritique ou le rationalisme critique illimité. On sait que: « Bartley arrived at the London School of Economics from Harvard in September 1958 to work on his doctoral thesis under Popper. Up until 1965 their relations were excellent. It was during this time that Bartley found critical rationalism insufficient due to the element of faith included in its basis, and he formulated an extension of Popper's theory

[344]La question de la base empirique est réduite au problème de relation entre les expériences sensibles et les énoncés de base. Ceux-ci doivent subir des tests intersubjectifs en faisant intervenir l'observation. Ils doivent justifier les énoncés scientifiques. Ils montrent si une théorie est empirique ou métaphysique, c'est-à-dire réfutable ou irréfutable. Ils corroborent les hypothèses réfutantes c'est-à-dire réfuter les théories contredites par ces hypothèses. Le statut épistémologique de ces énoncés de base conduit à un problème, à savoir : la négation des énoncés de base est déduite de la théorie qu'ils contredisent mais eux-mêmes ne peuvent pas être déduits sans l'aide de conditions initiales appropriées. Les énoncés de base présentent des difficultés de dogmatisme et de la régression à l'infini. Fries résume ces difficultés sous forme d'un trilemme. Fries montre qu'il faut justifier les énoncés scientifiques afin qu'ils ne soient pas considérés comme des dogmes ; mais si les énoncés de base doivent justifier les énoncés scientifiques, cela conduit à la régression à l'infini ; pour éviter ces deux difficultés Fries propose qu'on fasse recours au psychologisme (doctrine selon laquelle des énoncés sont justifiables par des expériences perceptives. Il s'agit d'une option en faveur de l'expérience subjective vécue de la perception ou de l'intuition comme fondement absolu et justification de ses propositions ultimes, inférieures) (Cf. J.-F. MALHERBE, *Epistémologies anglo-saxonnes*, P.U.F., Paris, 1981, p. 149.)

that he termed ‘comprehensive critical rationalism’ and later pancriticism. His main idea was that criticism had to be extended in such a way that elements relating to any kind of faith should be eliminated totally in order to obtain a completely critical philosophy. »[345] Cette approche jouit de ce qu’il y a de positif dans le potentiel critique que renferme le rationalisme critique poppérien dans le but d’apporter une réponse à la question de savoir si être rationaliste est finalement possible.[346]

Bartley estime qu’il faudra se passer de la modestie qu’on rencontre dans la thèse poppérienne, à savoir : l’exaltation du faillibilisme. Il met sur pied une théorie de la rationalité exempte de l’humilité de la raison : « Bartley then continued to develop his ideas of pancriticism up until the end of his life. »[347] Il estime que la culture occidentale avait connu trois types de rationalisme : Le panrationalisme ou rationalisme classique ; le rationalisme critique et le rationalisme critique illimité, le pancritique ou le panrationalisme critique.

2.2.1.2. LE PANRATIONALISME OU LE RATIONALISME CLASSIQUE

Le rationalisme classique soutient qu’il y a possibilité d’accepter, d’adopter, de croire en des propositions dans la mesure où elles sont susceptibles d’être défendues, appuyées, approuvées par le truchement de l’argumentation ou de l’expérience. Pareil rationalisme est celui des penseurs traditionnels comme Descartes, Berkeley, Hume que Popper considère comme insatisfaisants et par conséquent dogmatiques.

Bartley estime que ce courant remonte à Epictète et domine toute la tradition philosophique. Elle s’accentue avec les épistémologies cartésiennes. On se demande quelle est la nature de l’autorité de la raison et quel est le critère auquel le rationaliste recourt pendant qu’il prétend justifier ses opinions. La réponse à ce double questionnement donne naissance à deux courants philosophiques, à savoir : le rationalisme (l’intellectualisme, idéalisme) et l’empirisme (réalisme). Descartes est considéré comme le père du rationalisme où la justification des croyances recourt à la raison ou à l’intuition. Ceci est visible dans le cartésianisme grâce aux notions des idées claires et distinctes et de la certitude du *cogito* considérées comme le fondement de la connaissance rationnelle. Pour Descartes, tout est

[345]M. ARTIGAS, *The Ethical Nature of Karl Popper’s Theory of Knowledge*, *including Popper’s unpublished comments on Bartley and critical rationalism*, Bern; Berlin; Bruxelles; Frankfurt am Main; New York; Wien: Lang, European Academic Publishers, Berne, 1999, pp. 143-144.
[346]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 154-155.
[347]M. ARTIGAS, *The Ethical Nature of Karl Popper’s Theory of Knowledge*, *including Popper’s unpublished comments on Bartley and critical rationalism*, Bern; Berlin; Bruxelles; Frankfurt am Main; New York; Wien: Lang, European Academic Publishers, Berne, 1999, p. 144.

garanti par la véracité divine. De ceci, le professeur Bwangila affirme que c'est cela qui permit à Descartes de poser les bases d'un rationalisme qui se fonde sur la certitude[348] et qui lui confère le qualificatif de classique.

L'empirisme considère que l'expérience est la source de la connaissance. L'expérience sert de justification de la connaissance et empêche la régression à l'infini. L'objectif des empiristes est pratique et réaliste. Les empiristes, sauf Berkeley, se considèrent comme réalistes : « 'avec les pieds sur terre'. […] Au lieu d'attribuer à l'expérience sensible le rôle important, mais restreint, de tester, de contrôler nos théories sur le monde, ces philosophes soutenaient 'l'idée que toute connaissance dérive de l'expérience sensible'. »[349] L'épistémologue est intéressé par la vérité des théories et jamais l'origine des idées. Le problème de la vérité ou de la fausseté d'une théorie attire l'épistémologue après qu'elle est née dans l'esprit de quelqu'un.[350] Les critiques de l'empirisme proviennent de Hume. Ce denier a remis en question la méthode inductive. Celle-ci est comprise comme une procédure irrationnelle et illégitime dans la connaissance humaine.[351]

Le rationalisme classique se fonde sur l'idée selon laquelle n'est acceptée que toute position justifiée par un argument rationnel, c'est-à-dire que seules les positions justifiées ou établies par un argument rationnel sont acceptables. Voilà que le rationaliste classique est disposé à accepter tout argument susceptible d'être justifié rationnellement. Il est, en plus, capable de justifier rationnellement tout argument qu'il accepte. Pour Bartley, ces deux exigences constitutives de la position du rationalisme classique ne sont pas à tenir simultanément. Il faut opérer un choix entre les deux. Laquelle choisir au détriment de l'autre ? Si on opte pour la deuxième, on aboutit à une autocontradiction, car elle est incapable de s'autojustifier et de faire appel à un critère rationnel. Elle se présenterait comme

---

[348]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 155-157. On a toujours considéré que Kant a critiqué le rationalisme cartésien quand il pensait que la question éminemment épistémologique à se poser est : que puis-je savoir ? Cette interrogation a ébranlé le fondement du rationalisme : les idées claires et distinctes et la certitude du *cogito.*

[349]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 102. La définition de l'empirisme est entre guillemet, et là Popper cite l'*encyclopedia britannica*

[350]Cf. K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 102.

[351]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 156-159. Hume soutient que l'empirisme conduit au solipsisme compris comme le subjectivisme. Bartley fait observer que le rationalisme classique véhiculé par ses expressions que sont l'intellectualisme, ou le rationalisme de type cartésien et l'empirisme conduit inévitablement aux antinomies. Il est alors sûr que ni la loi de la causalité ni le déterminisme ni l'induction aucun de ces éléments ne peut être justifié sur la base de l'intellect ou de l'expérience. Le rationalisme classique s'appuie sur l'affirmation selon laquelle toute position justifiée ou établie par un argument rationnel doit être acceptée. Ce rationalisme classique accepte tout argument rationnellement justifiable et susceptible de justifier rationnellement tout autre argument accepté.

injustifiable.[352] Le panrationalisme ou rationalisme classique est intenable, car dans sa version intellectualiste et dans sa version empirique, il conduit à une contradiction logique et à une impasse rationnellement insurmontable. Ce panrationalisme ou rationalisme classique est fondationniste puisqu'il s'appuie sur l'intellect, source des idées claires et distinctes. Il s'appuie également sur l'expérience sensible, fondement de toute connaissance. De toutes les façons, ce rationalisme classique n'est pas critique, car ses conclusions dépassent ses propres prémisses.[353] Il devient un dogmatisme et conduit à l'impossibilité de la dynamique de la science.

2.2.1.3. LE RATIONALISME CRITIQUE

Bartley, néopoppérien, soutient que Popper plaide pour un rationalisme critique caractérisé par la conscience des limites de la raison et cela remet en question la recherche de la certitude. A ce sujet, le Professeur Bwangila précise que le rationalisme critique cherche exclusivement la vérité susceptible d'être approchée de manière approximative.[354] Le rationaliste critique est conscient que la raison occupe une place modeste dans la vie humaine. Cette modestie est appelée la réflexion critique, la discussion critique. Le rationalisme critique est une conviction que les scientifiques, les penseurs apprennent par le truchement de la critique, de la discussion critique avec d'autres et de l'autocritique. En conséquence, le rationaliste critique est un homme prêt à s'instruire auprès des autres non pas en admettant ce que les autres soutiennent mais aussi en exposant ses idées à la critique d'autrui et en critiquant les idées des autres.[355] Le rationaliste critique sait qu'on a besoin de nouvelles idées qui doivent jaillir de la discussion critique des scientifiques.

---

[352]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 158-159. Pour Bartley, si on prend en considération la deuxième condition, on doit justifier la première. Mais il est impossible de la justifier, car elle ne relève pas de l'expérience sensible comme source de la rationalité. Comme il y a difficulté de justifier théoriquement et pratiquement la première condition, ces deux exigences ne sont plus à maintenir comme conditions requises pour la justification de tout argument qui prétend être rationnel. Il serait mieux de choisir l'une ou l'autre, car les deux ne peuvent pas aller ensemble.

[353]Cf. K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. Hegel et Marx*, tome 2, Seuil, Paris, 1979, p. 155 ; BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, p. 159. Le rationalisme authentique est à l'image de celui de Socrate qui se fonde sur la conscience de nos limites. C'est aussi la modestie intellectuelle de celui qui se reconnaît faillible et qui reconnaît ce que son savoir doit aux autres.

[354]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 153-153. Bartley estime que la philosophie se propose de résoudre trois problèmes majeurs, à savoir : la connaissance, la rationalité et l'examen de réconciliation entre la connaissance et la rationalité dans le savoir humain.

[355]Cf. K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 316-317.

2.2.1.4. LE PANRATIONALISME CRITIQUE OU RATIONALISME CRITIQUE ILLIMITE DE WILLIAM WARREN BARTLEY III

Le panrationalisme critique de Bartley est un rationalisme critique illimité. Il développe les idées de Popper sur la connaissance dans le but de convertir la tradition rationaliste en une tradition hautement philosophique. Selon le Professeur Bwangila, Bartley s'attaque à la difficulté de la régression à l'infini et au dogmatisme en montrant qu'il faut éviter le justificationnisme qui fait référence à une autorité qu'on ne peut pas contredire. Il est important de savoir s'il y a une possibilité d'indiquer les limites de la rationalité dans la connaissance humaine.[356] Le panrationalisme critique use d'une approche non justificationniste de la rationalité et n'accorde plus rien à l'irrationalisme. Bartley estime que Popper a fait une analyse biaisée de la situation historique du rationalisme et a confondu la rationalité et la justifiabilité. Popper devrait, selon Bartley, rendre compte de l'attitude rationaliste fondamentale en développant le potentiel naturel contenu dans la méthode du falsificationnisme. Ce potentiel lui éviterait le recours à l'irrationalisme dans son rationalisme critique. Le rationalisme critique est une version négative du justificationnisme, car il ne réduit la rationalité à la justification. Le professeur Bwangila montre que Bartley estime que Popper tente de justifier le rationalisme critique mais il se heurte à des difficultés qui le conduisent à une concession minimale à l'irrationalisme. Mais il est important qu'il ait insisté sur la discussion critique.[357] Le criticisme est considéré comme le meilleur moyen, et d'ailleurs positif, d'expression de la rationalité et du progrès de la connaissance.

Le véritable fondement du rationalisme critique est réellement le criticisme, l'autoinclusion qui porte sur les thèses de l'adversaire et sur son propre point de vue. En conséquence, la réfutabilité (falsifiabilité) dont l'origine est celle des sciences empiriques pour remplacer la vérifiabilité viennoise est étendue comme une méthode à la discussion critique en vue de juger de la validité de tout le criticisme présent et futur. Bartley cherche à comprendre la nature et les limites de la rationalité. Il s'acharne contre le scepticisme, le fidéisme et le relativisme. Bartley se fonde sur l'affirmation poppérienne selon laquelle le rationalisme est dépourvu de tout fondement ultime, il faut réaliser un acte de foi, c'est-à-dire accepter une sorte d'irrationalisme comme point d'origine du rationalisme pour éviter la

[356]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 149-150.
[357]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 149-151. Le rationalisme critique n'a aucune raison de s'engager dans une situation justificationniste. Il ne peut en rien être fondé sur l'irrationalisme.

régression à l'infini. En niant le fondement ultime, le rationalisme critique part de la foi en la raison, comprise comme une décision ultime. Est-il possible qu'un rationaliste commence par un engagement irrationnel ? Si on fait un acte de foi, cela fait appel à un autre acte de foi et indéfiniment.[358] Est-il possible de parvenir à éviter la régression à l'infini ?

Bartley avance un panrationalisme non-justificationniste. Il faut développer une méthodologie qui garantit une critique permanente des énoncés dans le progrès du savoir. Bartley remplace l'attitude dogmatique, la prétention à la certitude, par la critique. A la question comment je connais ? le rationalisme critique répond : je ne connais pas, je n'ai pas de garantie de ma connaissance. Tous les arguments avancés demeurent ouverts à la critique.

Il faut alors distinguer le criticisme de la philosophie critique classique. Selon Bartley, dans la philosophie critique traditionnelle règne la confusion entre l'idée de la critique et celle de la justification. Elle est appelée philosophie justificationniste du criticisme. Alors Bartley se donne la tâche d'éliminer la notion de justification en la distinguant de la notion du criticisme. Il se propose de le faire dans l'orientation d'une philosophie critique non justificationniste. Popper avait déjà commencé ce travail quand il considérait que la philosophie classique était autoritaire et justificationniste dans son essence. Bartley ajoute à cette démarche poppérienne que les différentes philosophies traditionnelles rationalistes confondent les idées de justification et de critique. C'est ainsi que Bartley pose trois questions en vue de chercher la solution au problème de l'engagement ultime : Peut-on trouver de solution au problème de l'engagement ultime à l'intérieur d'une théorie de la connaissance justificationniste et autoritaire ? Dans ce cas, le caractère justificationniste de la philosophie traditionnelle doit expliquer pourquoi tout essai pour résoudre ce problème échoue. Est-il possible de réaliser une approche non-justificationniste et non autoritaire de la philosophie ? Est-il possible de trouver une solution au problème de l'engagement ultime à l'intérieur de l'approche non-justificationniste ? Bartley pense que la réponse à la première question est négative, car le problème de l'engagement ultime ne peut être résolu à l'intérieur d'une théorie de la connaissance autoritaire. La réponse à la seconde est affirmative, selon Bartley, une philosophie non justificationniste est de *facto* possible. C'est cela que le panrationalisme critique comporte comme apport et c'est ce qui indique la nouveauté de Bartley.

Le panrationalisme critique use d'un criticisme ouvert et ne recourt à aucun irrationalisme comme point de départ de la position rationaliste. Il assume les objectifs principaux du rationalisme classique, à savoir : la portée de la raison humaine est illimitée

[358]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 152-153.

même si l'homme est un être fini. Il assume également les objectifs principaux du rationalisme critique, à savoir : le renoncement à toute exigence d'une preuve rationnelle première de nos principes de rationalité. Le panrationalisme critique est différent des rationalismes classique et critique puisqu'il dit non à toute quête de justification de la connaissance rationnelle. La position rationaliste n'est pas rationnellement justifiable mais elle ne conduit pas à une forme d'irrationalisme comme point de départ de toute position rationaliste. Le panrationalisme critique ne justifie rien, et sa préoccupation fondamentale consiste à savoir comment une position peut être critiquable et dans quelle mesure elle peut être mieux critiquée. Le panrationalisme critique est une attitude totalement ouverte à la critique.[359] Ce panrationalisme critique étudie le mot critique. Il indique que ce mot ne signifie pas seulement sensible à la critique mais aussi constitué de critique.

En conséquence, le panrationalisme critique n'est pas une nouvelle doctrine épistémologique. Il ne fait que proposer une nouvelle conception de l'identité rationaliste. Il soutient que toute position philosophique soutenue par son auteur doit être critiquable. Cette capacité à être critiqué fait d'une position philosophique, une position rationaliste. Pour le panrationalisme critique, il faut déterminer ce qu'il convient d'éviter ou de fuir dans la quête de la vérité.[360] Le panrationalisme critique indique que toutes nos théories sont critiquables.

Le criticisme non-justificationniste fertilise la critique mutuelle et l'autocritique, caractéristique de la dynamique de la connaissance humaine. Il est l'élément essentiel pour la quête de la vérité. Ce panrationalisme critique est une expansion du rationalisme critique de Popper, c'est-à-dire une clarification du falsificationnisme de Popper appelé le faillibilisme poppérien. Cette approche panrationaliste critique présente l'avantage de se soustraire à tout justificationnisme en vue d'éviter l'argument « *tu quoque*. »[361] Artigas précise que: « Bartley

[359]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 165-166.

[360]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, p. 167.

[361]L'argument « *tu quoque* » doit être compris comme un avertissement, car si le rationalisme critique est accusé d'irrationalisme, ses contradicteurs doivent être prudents en élaborant leurs critiques pour ne pas tomber aussi dans l'irrationalisme. J.-M. Ferry dit que cet argument rappelle l'intervention habermasienne dans la controverse entre Apel et l'Ecole poppérienne au sujet de l'irrationalisme. Habermas ne croit pas en la fondation ultime de la raison et qualifie l'argument transcendantal apélien de *tu quoque*. Pour lui c'est un argument faible, car l'individu peut refuser l'argumentation rationnelle et choisir entre l'activité communicationnelle et celle stratégique. Mais par contre Apel explique l'argument « *tu quoque* » en s'inspirant de l'argument aristotélicien de forme non-formalisée ou dialogique de l'*élenchos* (réfutation par rétorsion) : si Gaspard refuse une proposition fondamentale, considérée comme un principe de la pensée ; Solange, la proposante de cette proposition, ne doit pas chercher à fonder la proposition par déduction. Elle doit montrer à l'intérieur de la discussion que Gaspard, l'opposant, doit lui aussi présupposer la validité de cette proposition. Remarquons rapidement que l'argument « *tu quoque* » vaut pendant son emploi, il est accidentel contrairement à l'*élenchos* lié au dialogue, car l'opposant pendant le dialogue peut se rendre compte qu'il ne peut pas nier une proposition, car elle est liée aux présuppositions de son argumentation elle-même de sorte qu'en pratiquant sa négation il doit

was searching precisely for a philosophy that would not be threatened by the kind of boomerang or *tu quoque* argument, as he colled it. »[362] Le justificationnisme est incapable de justifier les conditions requises pour qu'une position soit rationnelle. Le rejet du justificationnisme ne conduit pas au refus de la discussion critique et ne met pas un frein à l'avancement. Ce panrationalisme critique est une approche non justificationniste de la rationalité. Il est calqué sur le modèle du falsificationnisme poppérien. Ce dernier ne se limite plus aux sciences empiriques, car il s'applique à l'ensemble de l'activité humaine. En conséquence, le rationalisme critique poppérien s'applique, outre le savoir humain, à toutes les activités politiques, sociales de l'homme.[363] Il s'étend sur plusieurs domaines.

Bartley estime que le criticisme poppérien se disqualifie doublement. Le criticisme poppérien place à son sommet une décision exempte de réfutation et de discussion. Il offre à l'irrationalisme la possibilité de s'affranchir du rationalisme critique. Jean Baudouin affirme que Bartley propose une voie de sortie en estimant que le rationalisme critique doit être auto-inclusif.[364] Le rationalisme critique auto-inclusif de Bartley ne prête pas le flanc à l'ennemi. Il n'y a pas d'argument plausible contre une position qui inclut sa propre réfutation, qu'on la récuse ou qu'on ne la réfute pas, elle reste irréfutable. Mais Watkins, en critiquant le panrationalisme critique de Bartley, pense que cette approche de Bartley conduit paradoxalement à sa propre négation, car une théorie qui inclut *a priori* sa propre réfutation ne peut plus donner prise à la réfutation qui est ingérée. Selon Eugène Fleischmann, pour Watkins, il y a impossibilité de trouver des arguments contre une position incluant sa propre réfutation. Qu'elle soit réfutée ou pas, elle demeure irréfutable. Elle conduit à un paradoxe de l'autoinclusion. Une argumentation à l'abri de la critique est une argumentation bouclée et enfermée contre toute critique. En conséquence, le panrationalisme critique ou le pancritique de Bartley est un dogmatisme renforcé par la critique, il est une dictature, un autoritarisme. Il serait alors intéressant de décider pour une théorie, de l'exposer à la controverse et d'éviter de

---

rompre avec l'argumentation. Si quelqu'un est ferme dans la discussion il sait qu'il présuppose le principe de non-contradiction. Il ne peut que quitter la discussion s'il veut éviter la reconnaissance du principe de non-contradiction. (J.-M. FERRY, *Habermas. L'éthique de la communication*, P.U.F., Paris, 1987, p. 518; K.-O. APEL, *La réponse de l'éthique de la discussion au défi moral de la situation humaine comme telle et spécialement aujourd'hui,* Editions Peeters, Louvain-Paris, 2001, p. 63 ; J. POST, «Paradox in critical rationalism and related theories », in A. O'HEAR (dir.), *Karl Popper. Critical Assessments of Leading Philosophers*, vol. 3, Routledge, London and New York, 2004, p. 370.)

[362]M. ARTIGAS, *The Ethical Nature of Karl Popper's Theory of Knowledge, including Popper's unpublished comments on Bartley and critical rationalism*, Bern; Berlin; Bruxelles; Frankfurt am Main; New York; Wien: Lang, European Academic Publishers, Berne, 1999, pp. 19-20.

[363]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 168-169.

[364]Cf. J. BAUDOUIN, *La philosophie politique de Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1994, p. 58 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, p. 51.

la doter d'une armure, d'une arme offensive.[365] La critique de Watkins à l'endroit du pancritique de Bartley conduit à la position selon laquelle ce pancritique n'est plus un rationalisme critique. Dans cette perspective, Bartley est victime de son exploit argumentatif et Eugène Fleischmann note qu'« un rationaliste critique ne peut pas exclure si facilement l'irrationalisme et mieux vaut pour lui d'être modeste en essayant d'être aussi rationnel que possible, mais pas plus que cela. Tant mieux pour lui - dans l'esprit de Popper - s'il a des raisons morales pour ne pas accepter l'argument de *tu quoque* et éviter ainsi le piège de l'irrationalisme. »[366]

Agassi, Jarvie et Settle estiment que la critique de Watkins à l'endroit du panrationalisme critique de Bartley est due à la mécompréhension de cette théorie. Eugène Fleischmann précise que ces trois néopoppériens soutiennent que « l'argument de Watkins est repoussé pour la raison que, même si on arrive à réfuter la théorie de Bartley, on ne le fait pas définitivement car la réfutation d'une critique auto-inclusive ressemble à sa corroboration ; donc elle ne peut la renforcer dogmatiquement. Les auteurs pensent que Bartley assimile son ''CCR (Comprehensively Critical Rationalism)''[367] [c'est-à-dire rationalisme critique autoinclusif, l'explication de cette abréviation, nous la devons à Alain Boyer] à une hypothèse scientifique sur les hypothèses scientifiques, donc en première instance il ne peut pas être accusé d'inconsistance mais en deuxième instance c'est-à-dire en ce qui concerne les doctrines émises sur cette base, il est attaquable et doit subir le sort des idées soumises à la

[365]Cf. E. FLEISCHMANN, « Peut-on critiquer une théorie critique ? », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, p. 100. Watkins estime que le moralisme poppérien est un moindre mal par rapport au pancriticisme de Bartley. Il est intéressant de décider pour une théorie et affronter la controverse au lieu de la munir d'une armature offensive. Pour Popper, une décision morale se distingue de la décision scientifique même si toutes les deux manifestent une préférence. Mais la décision scientifique sollicite l'assistance de l'expérience et est dotée d'une base morale. Cependant, la décision morale mobilise l'arbitrage de la conscience et est dépourvue de racine scientifique. La décision morale est en faveur du rationalisme grâce au choix de : la liberté, la tolérance et la société. Le criticisme est un acte de foi dans la liberté et la dignité de l'homme. L'homme est responsable de ses actes. Il doit distinguer parmi les règles de vie celles qui favorisent l'unité de l'humanité de celles qui conduisent au désordre et à la dispute. La réforme protestante soutient que c'est nous, vous et moi qui portons la responsabilité du monde. Kant montre que tout homme est libre, car il a la charge de décider librement. La raison a une nature sociale et nous devons notre raison aux échanges avec nos semblables. Le rationaliste critique récuse l'argument d'autorité en acceptant les objections d'autrui tout en soulignant que l'erreur est instructive. C'est de cette manière que le rationaliste critique forme le creuset de l'écoute et du dialogue et cela constitue l'école de la tolérance. Les principes fondamentaux du rationalisme critique ne guident pas seulement les débats internes de la communauté scientifique mais aussi ils sont importants pour la société des hommes. L'usage de la raison devient le recours de l'humanité pour extirper la violence et la domination. (Cf. J. BAUDOUIN, *La philosophie politique de Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1994, p. 58 ; BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 169-170 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, pp. 51-54.)

[366]E. FLEISCHMANN, « Peut-on critiquer une théorie critique ? », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, p. 100.

[367] J. POST, « Paradox in critical rationalism and related theories », in A. O'HEAR (dir.), *Karl Popper. Critical Assessments of Leading Philosophers*, vol. 3, Routledge, London and New York, 2004, p. 370.

rigueur du rationalisme critique. Il y aurait donc ici un problème de niveaux de critiquabilité que Watkins ignore. »[368] C'est cela qui le conduit à se méprendre sur le panrationalisme critique de Bartley. Bartley n'a pas fait ressortir clairement ces différents niveaux de critiquabilité et n'a pas répondu clairement à la question de la validité ou de la non-validité du rationalisme critique. Eugène Fleischmann pense que Bartley réalise la distinction entre le rationalisme critique, considéré comme une doctrine objective, et le rationaliste critique, considéré comme un sujet moral qui y cherche son identité et son intégrité.[369] Le criticisme est passible de critique perpétuellement et dans ce cas, la rationalité est illimitée.

2.2.2. LA DEFENSE DU RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN PAR HANS ALBERT

2.2.2.1. L'ECOLE DE FRANCFORT

Les philosophes de l'Ecole de Francfort[370] : Theodor Adorno, Max Horkheimer, Walter Benjamin, Herbert Marcuse, Erich Fromm et les héritiers de la théorie critique : Jürgen Habermas, Karl-Otto Apel, etc soutenaient que la société contemporaine était menacée par le totalitarisme : mou ou technocratique. Pour les membres de cette Ecole, protagonistes de la sociologie critique, Popper est un épistémologue positiviste. Il continue à soutenir

[368]E. FLEISCHMANN, « Peut-on critiquer une théorie critique ? », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, p. 101 ; A. BOYER, « La rationalité ouverte », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, p. 15.

[369]Cf. E. FLEISCHMANN, « Peut-on critiquer une théorie critique ? », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, p. 101 ; BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, p. 170.

[370]La première Ecole de Francfort, caractérisée par la métacritique (la théorie critique), était dirigée par Max Horkheimer et Theodor Adorno, et Jürgen Habermas apparaissait comme la figure de proue de cette Ecole. Pour Horkheimer, la critique est la propriété essentielle de la théorie de la société. La visée de la théorie critique consiste à rendre le bonheur à tous les hommes ou à réaliser l'idée d'autodétermination du genre humain. La théorie traditionnelle distingue le sujet de l'objet et elle est indifférente à son insertion dans un contexte socio-historique global. Voilà la théorie critique de Horkheimer, adoptée et modifiée par Habermas. La seconde Ecole de Francfort, caractérisée par l'éthique de la discussion, était dirigée par Habermas et Apel. L'élaboration d'une orientation philosophique nouvelle : l'éthique de la discussion a soulevé une controverse entre Habermas et Apel. Par exemple, l'éthique de la discussion habermasienne s'inscrit dans une théorie critique de la société et l'éthique de la discussion apélienne confère à la philosophie un statut de surplomb par rapport à la société et au monde vécu. (Cf. C. BOUCHINDHOMME, *Le vocabulaire de Habermas*, Ellipses, Paris, 2002, pp. 41-43 ; Y. CUSSET & S. HABER, *Le vocabulaire de Francfort*, Ellipses, Paris, 2002, pp. 15-16 ; J.-M. FERRY, « Sur la fondation ultime de la raison : 'penser avec Apel contre Apel' », in C. BOUCHINDHOMME & R. ROCHLITZ (dir.), *Habermas, la raison, la critique*, Cerf, Paris, 1996. Il existe une abondante littérature sur l'Ecole de Francfort, nous renvoyons à P.-V. ZIMA, *L'Ecole de francfort. Dialectique de la particularité*, Editions Universitaires, Paris, 1974 ; J.-M. VINCENT, *La théorie critique de l'école de Francfort*, Editions Galilée, Paris, 1976 ; P.-L. ASSOUN, *L'Ecole de Francfort*, P.U.F., Paris, 1987, etc.)

l'objectivité de la connaissance.[371] Cette façon d'assimiler Popper aux positivistes logiques le conduit à dire : « je suis critiqué en tant que 'positiviste', »[372] même si les différentes publications par différentes maisons d'édition et les diverses discussions pendant les congrès confirment la compétition entre les scientifiques et la tradition critique.[373] Popper rejette la sociologie critique qu'il considère comme source d'une pensée non critique. Dahrendorf montre que Adorno, Popper et Habermas n'ont pas la même conception du mot 'critique'. Pour Popper, la critique est « dépourvue de tout contenu déterminé ; c'est un pur et simple mécanisme de la confirmation provisionnelle des énoncés généraux de la science, nous ne pouvons fonder nos affirmations, nous ne pouvons que les soumettre à la critique. »[374] Pour Adorno, la théorie critique de la société signifie « le déploiement des contradictions de la réalité effective par le moyen de la connaissance acquise à leurs propos. »[375] Quant à Habermas la critique est comprise comme « la discussion sans restriction des hypothèses. […] Elle (la critique) est cette mise à l'épreuve elle-même sous forme de discussion. »[376] Cette citation montre que la critique n'est pas une simple méthode de mise à l'épreuve. Elle doit prendre en compte tous moyens possibles de réfutation, par exemple la confrontation de conjectures avec les résultats observationnels.

Lors du congrès de sociologie à Tübingen, l'Ecole de Francfort, tenant de la théorie critique (une analyse critique de la société),[377] s'est opposé au rationalisme critique poppérien.

---

[371]Cf. R. QUILLIOT, « Popper et l'hégélianisme », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 315-316.

[372]K. POPPER, « Raison ou révolution ? », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 238. Selon Popper, son intervention au congrès de Tübingen au sujet de la logique des sciences sociales a suscité la critique de Dahrendorf dont s'est servi Habermas pour rédiger un article et c'est là que le mot positivisme a été d'usage pour la première fois pendant les discussions afférentes à ces assises. Par exemple, le positivisme est considéré comme la dernière chimère fabriquée par l'Ecole de Francfort pour montrer que Popper veut plier les sciences sociales à l'épistémologie des sciences de la nature. (Cf. M.-I. BRUDNY, *Karl Popper : Un philosophe heureux. Essai de biographie intellectuelle*, Grasset & Fasquelle, Paris, 2002, p. 191.)

[373]Cf. K. POPPER cité par T. ADORNO, « Introduction », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 28.

[374]R. DAHRENDORF, « Commentaires sur les discussions de Tübingen », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 108 ; T. ADORNO, « Introduction », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 24.

[375]R. DAHRENDORF, « Commentaires sur les discussions de Tübingen », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 108 ; T. ADORNO, « Introduction », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 24.

[376]J. HABERMAS, « Contre le rationalisme disséqué à la mode positiviste », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 177.

[377]Cf. M. HORKHEIMER cité par L. FERRY, *Karl Popper : Qu'est-ce que la science ?*, Flammarion, Paris, 2013, p. 47 ; Y. CUSSET & S. HABER, *Le vocabulaire de l'Ecole de Francfort*, Ellipses, Paris, 2002, p. 5. La théorie critique, selon Horkheimer, tente de dévoiler l'inconscient de la théorie traditionnelle. La théorie traditionnelle se présente comme autonome, éloignée de la société et se considère comme objective et impartiale.

Plusieurs argumentations étaient orientées contre les positions poppériennes et celles-ci ont été remises en cause. Pendant ce congrès, Popper indique vingt-sept thèses sur la méthode de la sociologie.[378] L'objectivité scientifique élimine les intérêts des scientifiques. Pour l'objectivité scientifique, il faut une critique intersubjective. Les scientifiques dans une discussion critique parviennent à éliminer les erreurs contenues dans une théorie en vue de l'amélioration et du progrès de la science.

Les partisans de l'Ecole de Francfort, grâce à leur théorie critique, s'inscrivent en faux contre le rationalisme critique de Popper. Dans la controverse entre Popper et Adorno, au début du congrès, Adorno se présente comme gagné aux conceptions poppériennes. Mais il est déçu de la critique poppérienne immanente de la sociologie. Cela le pousse à tracer les lignes d'une méthode sociologique : la critique de la société. Popper exprime son étonnement devant le changement de position d'Adorno. Pendant le congrès de sociologie, Adorno devait prolonger le débat auquel la communication de Popper a servi de prologue. Il se présentait totalement en accord avec Popper mais Popper n'a jamais compris le brusque désaccord d'Adorno.[379] Popper note : « dans le volume qui fut publié […], Adorno commença par deux

---

La théorie traditionnelle sépare le sujet de l'objet et demeure indifférente à son insertion dans un contexte socio-historique global. La critique, selon Horkheimer, est une propriété essentielle de la théorie dialectique de la société.

[378]Les organisateurs du congrès ont demandé à Popper de présenter un rapport formulé sous forme des thèses sur 'La logique des sciences sociales'. Popper présente vingt-sept thèses difficilement acceptables pour un hégélien ou un marxiste comme Adorno.(Cf. M.-I. BRUDNY, *Karl Popper : un philosophe heureux. Essai de biographie intellectuelle*, Grasset & Fasquelle, Paris, 2002, p. 190.) Les vingt-sept thèses sont reprises dans K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 119-144 sous le titre de 'La logique des sciences sociales' ; K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, pp. 101-123. On peut lire également K. R. POPPER, « La logique des sciences sociales », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, pp. 59-90 ; J. RUELLAND, *De l'épistémologie à la politique. La philosophie de l'histoire de Karl R. Popper,* P.U.F., Paris, 1991, pp. 224-227.

[379]Cf. R. DAHRENDORF, « Commentaires sur les discussions de Tübingen », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, pp. 108-109 ; R. WIGGERSHAUS, *L'Ecole de Francfort. Histoire, développement, signification*, P.U.F., Paris, 1993, p. 554. Popper et Adorno étaient d'accord sur le fait que « la tentative de démarcation entre philosophie et sociologie nuirait à ces deux disciplines. » Mais le désaccord est net sur « la différence entre sciences naturelles et humaines. » Par exemple, Popper montre que « la distinction traditionnelle est fondée sur un concept mal compris de ce que sont les sciences naturelles » ; Adorno parle de « la différence méthodologique déterminée par l'objet. » Pour lui, dans la sociologie, l'objet est bien déterminé en lui-même et pousse l'homme à utiliser l'appareil des catégories. Pour Adorno, « il est possible de reproduire la réalité effective dans le procès de la connaissance et de connaître et utiliser un appareil catégoriel inhérent à l'objet ». Mais Popper montre que « la connaissance est une tentative problématique de capter la réalité effective en lui imposant des catégories. » Adorno pense que le rationalisme critique poppérien rejette la théorie critique comme non-scientifique puisque la théorie poppérienne refuse que les observations isolées riches de contenu soient possibles seulement dans un rapport consistant à une représentation, même provisoire, de la totalité sociale. La théorie poppérienne exclut que des théories non déductives puissent constituer la forme de savoir appropriée à des sociétés contradictoires et antagonistes. La théorie poppérienne exclut que les expériences personnelles d'individus puissent être plus exactes que les résultats qui s'établissent dans le milieu scientifique officiel et organisé. Elle rejette l'idée selon laquelle le jugement de valeur en sociologie n'est pas quelque chose de neutralisable par la connaissance de soi

polémiques, sur près de cent pages ; suivait le texte de ma conférence, après quoi venaient la communication parallèle d'Adorno et d'autres essais qui n'avaient pas figuré au programme des Journées. Le lecteur du volume ne pouvait guère deviner que ma communication avait donné le coup d'envoi et que les cent premières pages agressives d'Adorno avaient été écrites bien plus tard. »[380] C'est dans cette controverse entre Adorno et Popper qu'intervient Habermas en élaborant une critique dialectique des théories positivistes logiques de la science. Popper précise qu' « Adorno et Habermas […] croient que ma théorie de la connaissance, puisque, croient-ils, positiviste, me contraint à défendre le *statu quo* social. Ou encore : mon prétendu positivisme gnoséologique m'impose un positivisme juridico-moral. […] Ce qui malheureusement leur a échappé, c'est que, certes, je suis un libéral (non révolutionnaire), mais que ma théorie de la connaissance est une théorie de la croissance de la connaissance à travers des révolutions intellectuelles et scientifiques. »[381] Popper refuse le positivisme moral des sciences sociales. Il affirme qu'il commet l'erreur de sacrifier l'individu au groupe, de sanctifier la guerre et de confondre énoncés et décisions, faits, choix et normes (si la norme est un fait social, alors un fait social ne doit pas l'imposer). Pour Popper, la dualité des faits et des valeurs fonde l'absolue indépendance de la morale. Il y a une distinction entre lois naturelles et lois scientifiques. Mais tout cela n'empêche pas la raison d'exercer son rôle dans les valeurs,[382] car les choix ou les normes humaines, adoptés par les humains, peuvent être améliorés par la critique tenant compte de leurs conséquences pratiques.

Habermas se sert de la distinction établie par Horkheimer entre théorie traditionnelle et théorie critique de la société pour étayer des critiques à l'endroit de la pensée de Popper et indique les voies et moyens pour dépasser le rationalisme critique poppérien. Habermas a la prétention, à travers un concept de raison fondée sur la communication, de donner des fondements nouveaux à la théorie critique. Cette prétention l'éloigne du programme initial de la théorie critique.[383] Il présente ses positions qui indiquent que sa pensée a pris de la distance

---

mais quelque chose qui constitue plus ou moins la connaissance. Adorno soutient que le caractère contradictoire de la réalité sociale est un motif sans lequel la sociologie ne peut exister.

[380]K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, p. 119. Note de bas de page n° 1.

[381]K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 158-159 ; K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 137.

[382]Cf. R. QUILLIOT, « Popper et la question de l'historicisme », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 437.

[383]Cf. Y. CUSSET & S. HABER, *Le vocabulaire de l'Ecole de Francfort*, Ellipses, Paris, 2002, p. 5.

par rapport à celles de Horkheimer et Adorno.[384] Ses prises de position tournent autour de l'épistémologie, de la philosophie politique et de la métaphysique. Habermas critique toute la philosophie de Popper.[385] Habermas utilise quelques positions épistémologiques en vue de déboucher sur la critique qu'il adresse au rationalisme critique poppérien qu'il qualifie de quasi-critique ou de rationalisme logiciste.

2.2.2.2. JÜRGEN HABERMAS FACE A LA PHILOSOPHIE POPPERIENNE

Habermas réduit le rationalisme critique poppérien au positivisme logique et montre que Popper étend la méthode des sciences naturelles à des sciences sociales. Habermas note que « la critique de Popper (du positivisme, c'est nous qui ajoutons) conquiert la première étape de l'autoréflexion d'un positivisme auquel il reste pourtant encore tellement attaché qu'il ne perce pas à jour l'illusion objectiviste selon laquelle les théories scientifiques reproduisent des faits. »[386] Habermas montre que Popper demeure attaché au positivisme logique. Mais Habermas est mal compris par les partisans du rationalisme critique. Albert intervient en faveur du rationalisme critique poppérien. Il déplace les arguments habermasiens du contexte que constitue une critique des positions poppériennes. Il s'adresse à Habermas à qui il reproche d'avoir déformé les positions poppériennes en rapport avec le rôle méthodologique de l'expérience, de la solution des problèmes des énoncés de base, de la relation des énoncés empiriques et des énoncés méthodologiques. Cette discussion entre Albert et Habermas est due au malentendu suite à la confusion d'objet du débat.[387] Habermas

[384]Au sujet de la théorie critique, Habermas prend comme point de départ les analyses de Horkheimer en vue d'une refondation d'orientation méthodologique. On peut lire J. HABERMAS, *Connaissance et intérêt*, Gallimard, Paris, 1976, pp. 7-123 ; M. THEUNISSEN, *Théorie critique de la société. Introduction à la pensée de Jürgen Habermas*, Bayard, Paris, 2005, pp. 7-80.

[385]Habermas se lance dans une reprise des théories poppériennes par une critique immanente. Il présente, en regard de l'idée poppérienne du fondement de l'objectivité scientifique dans la discussion rationnelle critique, la nécessité de la prise en compte de la rationalité globale du dialogue sans contrainte des hommes en communication, comme condition de possibilité de sa réalisation, qui ne doit plus être subordonnée au modèle du progrès de la connaissance dans les sciences de la nature. Selon lui, Popper en parlant du progrès du savoir scientifique se limite à la vérification épistémologique et logique des esquisses des théories et à leur vérification expérimentale guidée par le critère de réfutabilité dans le but d'une approximation de la vérité. Popper considère que les influences psychologiques et socio-économiques sont moins importantes pour la logique de la recherche. Habermas comprend l'épistémologie poppérienne comme le premier degré d'une autocritique du positivisme. Habermas radicalise cette critique dans une perspective pragmatiste qui intègre le modèle de la connaissance des sciences de la nature dans un contexte plus large que celui de Popper. Il en arrive à proposer une perspective pragmatiste pour l'idée poppérienne de la discussion rationnelle critique (Cf. R. WIGGERSHAUS, *L'Ecole de Francfort. Histoire, développement, signification*, P.U.F., Paris, 1993, pp. 554-555.)

[386]J. HABERMAS, « Contre le rationalisme disséqué à la mode positiviste », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 168.

[387]Cf. J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, pp. 230-232.

affirme que « Popper est resté attaché au contexte empirique ».[388] Les reproches d'Albert à l'endroit de Habermas pour s'être trompé sur les positions poppériennes, que du reste, il déforme, stimulent Habermas à chercher des arguments qui attaquent directement le rationalisme critique poppérien. Albert précise que « dans sa réplique à ma critique, J. Habermas tente de donner à ses objections contre le rationalisme critique de K. Popper une formulation nouvelle […] Habermas n'a pas seulement reformulé sa critique dans sa réplique : il l'a modifiée, et en des points qu'on ne peut pas ne pas dire essentiels quant au sujet. »[389] Pour Albert cette attitude qu'affiche Habermas est dépourvue de conviction.

Mais Habermas formule des objections percutantes au rationalisme critique poppérien, qui ramènent la pensée poppérienne à une critique immanente de la science. Il perçoit dans le rationalisme critique poppérien un rationalisme étriqué qui renforce le totalitarisme suite à sa mission de ne rechercher que la vérité. Ce rationalisme poppérien considère la raison comme un outil de la conservation de soi. Habermas oriente ses critiques contre le rationalisme critique poppérien sous trois axes, à savoir : la doctrine des énoncés de base (produits des conventions critiques ou décisionnaires), la doctrine de la logique formelle (outil de la critique), la doctrine de la séparation des normes et des faits (fondement de l'autonomie de l'éthique).[390] Habermas se demande si la théorie poppérienne est traditionnelle ou critique. Horkheimer a montré que la tradition n'a jamais été différente de la critique par l'entremise de l'acceptation de la dichotomie des faits et des normes, de l'être et de la pensée, de la science et de l'éthique. C'est sans raison que Popper qualifie son entreprise philosophique de rationalisme 'critique', car il opte pour ce dualisme.

Habermas montre que le rationalisme critique poppérien est un rationalisme 'quasi-critique' ou un rationalisme logiciste. Par l'expression 'rationalisme 'quasi-critique', Habermas indique que le rationalisme privilégie l'argumentation purement déductive au détriment d'une argumentation herméneutique ou dialectique qui « évite les monologues rigides des systèmes déductifs d'énoncés. »[391] Quant à l'expression 'rationalisme logiciste', Habermas indique que le rationalisme critique poppérien est tributaire de l'élimination des

---

[388]J. HABERMAS, *Théorie de l'agir communicationnel. Rationalité de l'agir et rationalisation de la société*, tome 1, Fayard, Paris, 1987, p. 94.

[389]H. ALBERT, « Dans le dos du positivisme ? », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 191.

[390]Cf. J. HABERMAS, « Contre le rationalisme disséqué à la mode positiviste », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, pp. 169-184 ; J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, p. 255.

[391] J. HABERMAS, « Contre le rationalisme disséqué à la mode positiviste », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 177.

questions de fait du domaine de la critique des sciences conçue comme une pure théorie des relations interpropositionnelles. La logique poppérienne a franchi la synchronie pour aborder la diachronie c'est-à-dire parvenir à l'élaboration d'une théorie logique du progrès scientifique.[392] Dans ce contexte, la logique se présente comme le véritable outil du criticisme. Popper se convainc de l'enchaînement déductif des théories et de la nécessité des expériences des faits. Il sait que les énoncés et les expériences ont besoin de justification. Mais il met en évidence l'irrationalisme de la décision qui vient avant la méthode critique, car l'attitude rationaliste permet de décider de l'acceptation des théories en se référant aux expériences et aux arguments. L'attitude critique devient la foi en la raison.

2.2.2.3. HANS ALBERT FACE A JÜRGEN HABERMAS

Albert a fourni une présentation systématique de la pensée de Popper. Il l'a réalisé dans une pensée qui s'inscrit dans une tradition critique. De la philosophie des sciences à l'épistémologie (théorie de la connaissance), Popper a étendu la problématique du rationalisme critique aux sciences sociales, politiques et à toute la pensée humaine. Pendant la querelle allemande, illustrée par l'Ecole de Francfort, Albert se fait connaître en prenant position pour Popper en face d'Adorno et surtout contre les positions de Habermas qui déforment la pensée poppérienne. La critique de Habermas vise l'interprétation positiviste des procédures de recherche.[393] Popper, opposant acharné de toute sorte de positivisme, affirme : « en vérité, je suis […] éloigné du positivisme. »[394] Même s'il a déclaré qu'il n'était pas positiviste, ses critiques ne pouvaient pas en être convaincus, car, par positivisme, ils « n'entendaient pas la philosophie du Cercle de Vienne, mais l'attitude qui consiste à proclamer la validité universelle de la méthode qui triomphe dans les sciences exactes. Or incontestablement, Popper maintient que la démarche des 'conjectures et réfutations' est bien la méthode universelle, et refuse, en particulier, fermement aux sciences sociales le privilège de pouvoir se dire 'compréhensives' et 'totalisantes'. »[395] Dans la controverse entre Popper et Habermas, il faut dire ce que Popper entend par 'positivisme'. Popper, au congrès de

[392]Cf. J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, pp. 267 et 269.
[393]Cf. J. HABERMAS, « Contre le rationalisme disséqué à la mode positiviste », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 167.
[394]K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 135.
[395]R. QUILLIOT, « Popper et l'hégélianisme », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 315.

sociologie de Tübingen, participe au débat dans lequel Habermas introduit les termes de 'positivisme' et de 'positivisme logique ou néopositivisme'. Le terme positivisme remonte à Comte et indique la possibilité d'une connaissance positive, non-hypothétique comme point de départ en sciences. La notion du positivisme moral et juridique de Hegel conduit Popper à critiquer la thèse hégélienne selon laquelle 'ce qui est rationnel est réel' et il la qualifie d'une forme de positivisme, puisque : « des valeurs morales et juridiques (la justice, par exemple) sont remplacées par des faits (les mœurs et le droit en vigueur). »[396] Popper vise Hegel qui identifie le réel et la raison, le fait et le droit. En plus, il affirme que la moralité subjective doit être dépassée pour en arriver à une moralité objective dont l'incarnation est l'Etat, souverain et tout-puissant. C'est cette approche positiviste morale que Popper refuse. Popper récuse également le positivisme de Mach qui rend hommage à Berkeley (« *Their esse is percipi* »[397]) en soutenant que la source des connaissances se situe dans les impressions des sens, car seules ces impressions sensorielles existent. Ce positivisme soutient que « la science consiste en des descriptions de faits (et non pas en explications et hypothèses). »[398] Parlant du positivisme logique, Popper indique que son livre *La logique de la découverte scientifique* est une critique sévère des idées de Schlick et Franck,[399] membres actifs du Cercle de Vienne, qui l'ont classé dans leur collection. Voilà que « nombre de philosophes et de sociologues allemands, qui ne connaissent mes travaux que par ouï-dire, me caractérisent de 'positiviste', parce que mon premier livre, qui d'ailleurs critiquait sévèrement le positivisme du Cercle de Vienne, a justement paru dans une série de publications dudit Cercle. »[400] Dans ce cas « tous ceux qui n'en voyaient que la couverture me tenaient pour un positiviste. Ainsi naquit le

[396]K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p.133 ; on peut lire aussi R. QUILLIOT, « Popper et la question de l'historicisme », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 436. Popper s'est attaqué à l'historicisme moral des sciences sociales. Par historicisme moral, on sous-entend : « l'idée : d'une part que la morale n'est qu'un fait social et qu'il n'y a donc pas de morale absolue ; et que si l'on veut d'autre part garder une morale, la seule possible est celle qui est imposée par les faits, c'est-à-dire celle qui nous impose d'aller dans le sens de l'histoire. ».

[397]Cf. G. BERKELEY, *The principles of Human Knowledge*, Brown & Sons, London, 1937, p. 28; on peut lire aussi M. DAVID, *Berkeley*, Louis-Michaud, Paris, s.d, p. 32; A. LEROY, *Oeuvres choisies de Berkeley*, tome 1, Montaigne, Paris, 1944, pp. 208-209. L'expression '*esse is percipi*' montre que l'existence des choses non-pensantes consiste dans leur perception. Elles existent dans des intelligences qui les perçoivent.

[398]K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 134.

[399]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 127.

[400]K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Questions autour de la connaissance de la nature*, tome 1, Actes sud, Paris, 1997, p. 103. Dans le contexte viennois un positiviste est un ennemi de toute spéculation philosophique et du réalisme.

mythe partout répandu de Popper le positiviste. »[401] Popper montre que : « for the existence of the Popper legend shows how easily a legend can arise, even under less favourable circumstances than those which gave rise to Socratic legend. There was no Aristophanes who wanted, deliberately and frankly, to make fun of me. And there were books in which I had protested against the various parts of the legend, and older books and papers to which I referred in these protests, and which needed only to be read to disprove the legend. Nevertheles, the legend grew, and it continues to grow. »[402] Voilà que Popper proteste contre les malentendus qui conduisent certains à rapprocher ses positions de celles du Cercle de Vienne, car ces malentendus constituent ce qu'on appelle la 'légende Popper'.[403] La légende Popper consiste en l'affirmation selon laquelle Popper serait favorable à un critère de signification ou de signifiance littérale en vue d'extirper la métaphysique comme dénuée de sens. En conséquence cette légende indique que Popper a été néopositiviste et/ou un membre du Cercle de Vienne. Cette légende ignore la distinction entre le problème de trouver le critère de signification et celui de démarcation. Le critère de démarcation est « la recherche d'un critère de la scientificité des théories. »[404] Popper ne s'intéresse pas au problème de signification.

Popper précise : « le professeur Hans Albert (qui n'est pas non plus un positiviste) prit ma défense en écrivant une réponse pleine d'ardeur à l'attaque d'Habermas. Celui-ci répliqua,

---

[401]K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, p. 156 ; K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 134.

[402]K. POPPER, « Replies to my critics », in P. SCHILPP(dir.), *The philosophy of Karl Popper*, Book 2, The Library of Living Philosophers, U.S.A., 1974, p. 963.

[403]J. LADRIERE, « Le problème de la démarcation entre science et philosophie », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 23 ; au sujet de cette célèbre légende de Popper et surtout les objections de Popper et leur examen, on peut lire P. A. SCHILPP, *The philosophy of Karl Popper*. *Book II*, The Library of Living Philosophers, U.S.A., 1974, pp. 963-965 ; M. TIBAOUI, « Popper et l'inductivisme : un déplacement de problématique ? », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre 2003, pp. 61-68. Cette légende tire ses origines des membres du Cercle de Vienne, par exemple Kraft, Feigl, etc. Elle est essentiellement constituée de quatre points qui traduisent la mécompréhension de la pensée poppérienne, à savoir : Popper a été et demeure un positiviste et même un membre du Cercle de Vienne ; il cherchait le critère de sens et de signification littérale en vue d'extirper la métaphysique comme non-sens ; il n'y a pas de différence entre critère de signification (vérification) et critère de démarcation (la falsification). Popper soutient qu'il est un réaliste métaphysique sans être un matérialiste. Pour Popper les idées métaphysiques contribuent au progrès scientifique. Dans ce cas, la métaphysique n'est pas dépourvue de sens, elle exerce un rôle heuristique dans la genèse des conjectures scientifiques. Le critère de démarcation (falsification) est différent du critère de signification (vérification), car la démarcation est à situer entre les énoncés des sciences empiriques et les énoncés non-empiriques (astrologie, métaphysique, logique). Le critère de démarcation conduit à la testabilité et en arrive à la résolution du problème de l'induction. En conséquence, Popper se met à traquer toute attitude antimétaphysique dans son rationalisme critique. Sa critique de la vérification a créé une confusion dans le groupe du Cercle de Vienne, eux qui considèrent la vérification comme critère su sens et du non-sens. (K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 71.)

[404]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 70.

et Albert lui répondit une seconde fois. Cet échange concernait principalement le côté le plus général de mes opinions et leur solidité. »[405] Popper est donc mal compris pendant les assises de Tübingen et a été faussement accusé de positiviste et pourtant aucun positiviste n'a pris part à ces assises. La réaction d'Albert a éclairci le débat en faveur de Popper.

2.2.2.4. HANS ALBERT FACE A KARL-OTTO APEL

Pour Apel, la volonté d'argumenter est transcendantale et inconditionnée, car elle est transcendantalement nécessaire. Elle est à la fois autonome et normative. Quant à Popper, la volonté d'argumenter rationnellement est inconditionnée mais cette décision d'agir en raison est empiriquement contingente. Pour Popper, la vérité est une question ouverte et fait partie des éléments fondamentaux de la société ouverte. Mais quand le rationalisme classique instaure la certitude qui favorise le dogmatisme, il use de la fondation ultime de la raison dont la prétention est de clôturer la réflexion au niveau d'une justification suffisante par l'évidence. Albert, empruntant l'expression leibnizienne, fait remarquer que ce principe de 'raison suffisante' transformerait la vérité en certitude. Il faut remplacer ce principe par celui de la 'critique permanente'.[406]

En Allemagne, Albert se présente comme le principal représentant du rationalisme critique.[407] Il précise que « la querelle allemande du positivisme, prolongée, dans la critique du prétendu scientisme, par Karl-Otto Apel et par Paul Lorentz et son école, est née d'une attaque dirigée non seulement contre la philosophie poppérienne de la science mais contre la conception du rationalisme critique tout entier, donc aussi contre la philosophie politique de Popper. »[408] Dans la confrontation avec le rationalisme critique, Apel formule sa fondation ultime de la raison ainsi : « si je ne peux pas contester quelque chose sans une autocontradiction actuelle (c'est-à-dire performative), et si, dans le même temps, je ne peux pas fonder déductivement sans une pétition de principe logico-formelle, c'est que cela fait précisément partie de ces présuppositions pratico-transcendantales de l'argumentation que l'on doit depuis toujours avoir reconnues, si le jeu de langage de l'argumentation doit pouvoir

[405]K. POPPER, « Raison ou révolution ? », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 239.
[406]Cf. J.-M. FERRY, *Habermas.L'éthique de la communication*, P.U.F., Paris, 1987, pp. 512-513.
[407]Cf. M. REGNIER, « Popper et la philosophie anglo-saxonne », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 104.
[408]H. ALBERT, « Le rationalisme critique, la controverse positiviste et le problème de l'unité des sciences sociales », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 283.

garder son sens. »[409] Cette citation ne s'attaque pas au trilemme et ne s'appuie pas sur des faits moraux. Elle met en évidence « l'aporétique logico-formel » du fondationnisme et la pragmatique d'un jeu de langage, source de la mise en action de l'autocontradiction quand on s'oppose aux présuppositions remises en question. Apel, antipoppérien, réagit contre l'impossibilité logique de la démonstration de la rationalité du choix de la rationalité. Il soutient qu'il faut « réfuter la thèse poppérienne du caractère 'irrationnel', et pour cela 'moral', du choix du principe fondamental de la discussion critique : le choix n'est pas moral parce qu'il est 'irrationnel', mais parce qu'il confirme par un acte volontaire le principe de la discussion, découvert lui-même par la réflexion. »[410] Il estime fonder la validité intersubjective des connaissances élaborées par une communauté d'argumentation.[411] Apel développe l'argument de la « fondation ultime »[412] de la raison qui indique l'impossibilité de la défense logique d'un irrationalisme intégral (il faut un acte volontaire, car la réalisation de la raison dans le monde dépend du libre examen des penseurs : une décision doit être renouvelée et ne subit aucune contrainte[413]) pendant que les poppériens soutiennent la thèse non-fondationniste de la raison, car la raison ne pourra pas être fondée. Il faut combattre le faillibilisme poppérien et son cadre criticiste, même si Popper déclare: « j'étais également conscient que cette méthode pourrait s'appliquer très largement hors du domaine scientifique

[409] K.-O. APEL, *Ethique de la discussion*, Cerf, Paris, 1994, pp. 47-48.

[410]K.- O. APEL, *Transformation de la philosophie, II*, Editions du Cerf, Paris, 2010, p. 587 ; K.-O. APEL, *Sur le problème d'une fondation rationnelle de l'éthique à l'âge de la science. L'a priori de la communauté communicationnelle et les fondements de l'éthique*, Presses universitaires de Lille, Lille, 1987, p. 111.

[411]Cf. A. FAGOT-LARGEAUT, « La construction intersubjective de l'objectivité scientifique », in D. ANDLER, A. FAGOT-LARGEAULT & B. SAINT-SERNIN, *La philosophie des sciences I*, Gallimard, Paris, 2002, pp. 188-189.

[412]K.- O. APEL, *Transformation de la philosophie, II*, Editions du Cerf, Paris, 2010, pp. 585-586 ; K.-O. APEL, « La question d'une fondation ultime de la raison », in *Critique*, n° 413, Tome XXXVII, Ed. de Minuit, Paris, octobre, 1981, pp. 895-928 ; K.-O. APEL, *Sur le problème d'une fondation rationnelle de l'éthique à l'âge de la science. L'a priori de la communauté communicationnelle et les fondements de l'éthique*, Presses universitaires de Lille, Lille, 1987, pp. 109-110. Apel estime que le rationalisme critique poppérien est compatible avec sa communauté communicationnelle illimitée puisque le cadre criticiste d'une discussion rationnelle est un idéal qui contient des implications éthiques et politiques. Mais la différence se fait sentir entre ces deux approches : apélienne et poppérienne, quand Popper pense tirer de son renoncement à la fondation ultime une conséquence selon laquelle du point de vue d'une fondation possible de validité, aucune priorité principielle ne peut être accordée au principe du cadre criticiste sur celui d'un irrationalisme. Il faut, selon Popper, utiliser un acte de foi, une décision morale irrationnelle et renoncer à la fondation ultime. Nous ne pouvons pas déterminer notre décision, nous ne pouvons que faire notre choix. Apel reconnaît à Popper que la décision volontaire en faveur du cadre criticiste ne peut pas être déterminée. Mais Apel ajoute que cela ne montre pas qu'elle ne puisse pas être rationnellement fondée et cela ne réduit pas la décision à un acte de foi irrationnel, car le cadre criticiste n'est pas un acte de foi irrationnel.

[413]Cf. K.- O. APEL, *Transformation de la philosophie, II*, Editions du Cerf, Paris, 2010, p. 586 ; J.-M. FERRY, *Habermas. L'éthique de la communication*, P.U.F., Paris, 1987, p. 516. Si on décide pour ou contre les règles du jeu de langage transcendantal, on doit les avoir présupposées. Tel est l'argument d'Apel contre le décisionnisme poppérien, le choix en faveur de la raison qui ne saurait se considérer comme une décision éthique irrationnelle. Mais par contre Popper soutient le décisionnisme en indiquant que la décision d'agir ne peut pas opposer sa justification à quelqu'un qui refuse la raison.

dont les tests critiques sont la marque distinctive. »[414] Le criticisme poppérien prétend s'appliquer à tout, voilà qui motive la critique apélienne puisqu'« à travers H. Albert […], Apel vise Popper et ses émules 'hypercriticistes'. »[415] Albert tente de comprendre les pensées de ses adversaires pour en dégager le non-sens qui les maintient dans les illusions et dans les erreurs. Les partisans de la critique illimitée soutiennent qu'opter pour le fondationnisme conduit au trilemme, car « toute tentative de fondation ultime qui, recourant à la logique formelle, procède par déduction de proposition en proposition conduit à un trilemme logique. »[416] Il est difficile d'opter pour une fondation ultime de la raison, car cela conduirait à « une démission intellectuelle, issue d'un besoin de certitude qui fait transformer une conviction en dogme et renoncer à toute critique ultérieure - où l'on voit que vouloir être certain (fermer) est juste l'inverse de chercher la vérité (rester ouvert). »[417] La question du trilemme tire ses origines dans la discussion sur la vérité-correspondance. Cette position poppérienne est due « à la force des critiques de Neurath, et aux difficultés logiques de toute théorie de la vérité (le 'Menteur'). L'acceptation (faillible) d'un énoncé de base intersubjectivement testable est en dernière instance le produit d'une 'décision collective', comme chez Neurath, voire […], d'une 'convention', ce qui peut ressembler à un refus excessif du psychologisme, propre à faire tomber dans le 'sociologisme' (selon Elie Zahar). »[418] Cette problématique du trilemme a été discutée par Popper sous le nom de trilemme de Fries ou trilemme de justification. Face à cette problématique, Popper met en évidence les théories corroborées. Il les considère comme acceptables provisoirement et donc satisfaisantes. Dans ce cas, il s'agit des théories qui ont été acceptées par la majorité des chercheurs. En conséquence, l'acceptation d'un énoncé de base se fait sur décision des chercheurs qui considèrent cet énoncé comme provisoirement satisfaisant. Voilà que cette

[414]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 165. Au sujet du criticisme et du faillibilisme poppériens pendant la querelle allemande du positivisme, on peut lire R. WIGGERSHAUS, *L'Ecole de francfort. Histoire, développement, signification*, P.U.F., Paris, 1993, p. 553 ; J.-M. FERRY, *Habermas. L'éthique de la communication*, P.U.F., Paris, 1987, p. 515. Pour le cadre criticiste poppérien, il faut remarquer que la méthode criticiste doit être appliquée non seulement aux sciences de la nature mais aussi aux sciences sociales, à l'histoire, à la politique, etc. Le criticisme et le faillibilisme, c'est-à-dire parvenir grâce aux discussions critiques à des solutions de problèmes corroborées mais qui ne sont pas définitives, constituent la caractéristique essentielle de la méthode criticiste. Apel suit ces principes du rationalisme critique : le criticisme et le faillibilisme mais il conteste que le principe d'une critique permanente soit illimitée, car il contredirait le principe d'une fondation ultime (comprise comme la critique du sens qui permet de justifier le sens de la critique.)

[415]A. FAGOT-LARGEAUT, « La construction intersubjective de l'objectivité scientifique », in D. ANDLER, A. FAGOT-LARGEAULT & B. SAINT-SERNIN, *La philosophie des sciences I*, Gallimard, Paris, 2002, p. 190.

[416]K.-O. APEL, *Discussion et responsabilité. L'éthique après Kant I*, Cerf, Paris, 1996, pp. 140-141.

[417]A. FAGOT-LARGEAUT, « La construction intersubjective de l'objectivité scientifique », in D. ANDLER, A. FAGOT-LARGEAULT & B. SAINT-SERNIN, *La philosophie des sciences I*, Gallimard, Paris, 2002, p. 190.

[418]A. BOYER, « Schlick et Popper. Signification et vérité », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, juillet-septembre, 2001, pp. 363-364.

démarche est toujours ouverte à la critique et s'éloigne totalement du dogmatisme, de la régression à l'infini et du psychologisme. Cette question du trilemme a été réactivée par Albert sous le nom du trilemme de Müchhausen[419] dans sa polémique avec le fondationnisme apélien. Il propose l'abandon d'un fondement ultime au profit du faillibilisme, doctrine selon laquelle toutes les théories sont exposées au doute grâce au criticisme.

Albert s'attaque à toute pensée dépendante de l'idée de justification ultime. Le rationalisme classique et l'empirisme demeurent méthodologiquement attachés à la recherche d'un principe premier susceptible de consolider le fondement du savoir. C'est l'héritage théologique de la philosophie qui renforce cette recherche d'un fondement ultime ou d'une vérité révélée. Mais par contre, le rationalisme critique ne cherche pas le principe premier exempt de critique. La vérité et l'expérience ne sont pas considérées comme des sources ultimes pour justifier le fondement de la connaissance. En conséquence, il faut rejeter et combattre le dogmatisme, le scepticisme et le relativisme destructeurs de la critique et obstacles au progrès de la connaissance.

Si on réussit à rejeter ces éléments du modèle classique de la rationalité, le rationalisme critique peut mettre en évidence une autre conception de la rationalité qui s'applique à tous les domaines où intervient la capacité de l'homme pour la résolution des problèmes. C'est ainsi qu'Albert soutient un rationalisme critique composé du réalisme critique, du faillibilisme logique, du rationalisme méthodologique. Le rationalisme critique est alors un réalisme critique,[420] car la fin de la connaissance est d'atteindre la réalité, incarnation de l'objectivité de la connaissance. Le rationalisme critique qui se définit comme un réalisme critique prouve que notre connaissance du monde et de la réalité est faible. Cette connaissance peut être améliorée grâce à la critique mutuelle ou à l'autocritique et à la testabilité intersubjective. Dans la science, on est à la cherche de la vérité. Voilà qui différencie et

[419]Cf. K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, pp. 129-136 ; K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, pp. 92-93 et 105 ; A. BOYER, *Introduction à la lecture de Karl Popper*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 1994, p. 22. A. BOYER, « Schlick et Popper. Signification et vérité », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, juillet-septembre, 2001, p. 364 ; J.-M. FERRY, *Habermas. L'éthique de la communication*, P.U.F., Paris, 1987, pp. 513-514 ; J.-F. MALHERBE, *Epistémologies anglo-saxonnes*, P.U.F., Paris, 1981, pp. 149-150. Ce trilemme rappelle que le baron de Müchhausen racontait à ses lecteurs dans ses écrits fantastiques qu'il se serait extrait d'un marécage en se tirant soi-même par ses cheveux. Cette métaphore est récupérée par Albert pour indiquer le paralogisme dans lequel tombe toute pensée qui recourt à une fondation ultime de la raison pour justifier sa propre existence. Ce trilemme de Müchhausen montre que toute théorie qui recourt à sa justification pour rendre compte de sa rationalité tombe dans trois paralogismes, à savoir : la régression à l'infini, le psychologisme et le dogmatisme.

[420]Cf. H. ALBERT, « Le rationalisme critique, la controverse positiviste et le problème de l'unité des sciences sociales », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 284.

éloigne le rationalisme critique du dogmatisme et du scepticisme.[421] La rationalité révisée indique un criticisme dont le fondement est la faillibilité de la raison humaine. Albert en indiquant l'idée de la raison critique note : « le modèle classique était condamné à l'échec. Il mène au dogmatisme - et, par là-même, à l'illusion d'une justification sûre - au scepticisme et par là-même à la désillusion. L'un des traits essentiels du rationalisme critique est de démontrer cet échec. »[422]

Le rationalisme critique montre que la certitude est impossible. Il soutient que que le rationalisme classique et l'empirisme classique confondent la certitude et la vérité. Voilà qui est appelé par Watkins, « l'idéal de Bacon/Descartes. » Le rationalisme affirme qu'on cherche dans la connaissance la vérité : « l'idée de la faillibilité de la connaissance humaine est reconnue pour tous les domaines [...] Cela signifie qu'il n'existe nulle part de garantie de la vérité mais que nous disposons seulement d'un savoir conjectural. »[423] Alors ce rationalisme critique est un rationalisme méthodologique : « il faut remplacer l'idée d'une justification (ou d'un fondement) absolue par l'idée d'un examen critique. »[424] Il est une résolution permanente des problèmes. Il veut garantir l'examen critique en vue de vérifier dans quelle mesure toute solution proposée est défendable ou pas. On doit mettre en évidence la manière dont il faut garder la raison critique ardente.

Dans cette controverse entre Apel et Albert, il nous semble que l'éthique de la discussion est décisive quand elle montre qu'elle dépasse le décisionnisme attaché au rationalisme critique au moyen d'« une fondation ultime de type pragmatico-transcendantale. »[425] Voilà que l'idée d'un acte de foi en la raison ou celle d'un choix des lois de l'argumentation cède la place à celle d'une adhésion faite quand on argumente. Dans cette adhésion peu importe le fait de penser ou de vouloir savoir si ces lois sont justifiées, fondées ou pas. Elles sont incontournables et protègent contre l'autocontradiction. Et Popper en optant pour une foi dans la raison, tombe dans l'irrationalisme et cela le conduit à une

[421]Cf. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009, pp. 177-179.
[422]H. ALBERT, « Le rationalisme critique, la controverse positiviste et le problème de l'unité des sciences sociales », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 284.
[423]H. ALBERT, « Le rationalisme critique, la controverse positiviste et le problème de l'unité des sciences sociales », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 284.
[424]H. ALBERT, « Le rationalisme critique, la controverse positiviste et le problème de l'unité des sciences sociales », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 284.
[425]K.-O. APEL, *Ethique de la discussion*, Cerf, Paris, 1994, p. 45.

autocontradiction. Pour se sauver de cette autocontradiction, il use du dualisme critique fondé sur la liberté de choix des lois.

2.3. LA CONCEPTION POPPERIENNE DE LA VERITE

2.3.1. LA VERITE REGULATRICE

La connaissance est fondamentalement faillible et la quête de la vérité est un idéal régulateur. L'idée de la vérité est un principe régulateur de la science, car « l'idée même de l'erreur – ou de notre faillibilité – implique l'idée de la vérité en tant que norme qui ne sera pas nécessairement atteinte [c'est en ce sens que la vérité est une idée régulatrice] ».[426] La visée de la recherche du vrai montre que les erreurs commises par les scientifiques instruisent. Voilà que la notion de la vérité qui incite à mettre en évidence l'idée de l'erreur ou du rationalisme critique et conduit à la discussion des penseurs. L'impossibilité de définir un critère de vérité pour la science conduit à la conception selon laquelle l'idée de vérité est « un principe régulateur qui fonde la rationalité de la démarche critique propre aux activités scientifiques et philosophiques. »[427] La vérité comme idée régulatrice est un guide et une règle en science.

La critique vise la découverte de l'erreur. Elle met en évidence l'élimination de l'erreur au profit de la recherche de la vérité : « Les grands avantages de la théorie de la vérité objective […] nous permettent de soutenir que nous cherchons la vérité, mais sans pouvoir savoir quand nous l'avons trouvée ; et que, quoique nous n'ayons aucun critère de vérité, nous sommes guidés par l'idée de vérité comme principe régulateur ; et que bien qu'il n'y ait aucun principe général qui nous permette de reconnaître la vérité : excepté, peut-être, la vérité tautologique - il existe des critères du progrès vers la vérité. »[428] Au sujet de la vérité comme principe régulateur, Popper note : « on peut comparer le statut de cette vérité au sens objectif, de la vérité comme correspondance avec les faits, ainsi que sa fonction régulatrice, au statut et à la fonction d'une cime montagneuse ordinairement voilée par les nuages. Il se peut qu'un alpiniste n'éprouve pas seulement des difficultés à atteindre celle-ci, il est possible qu'il

---

[426]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 339 ; dans K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 359, Popper souligne que la principale idée régulatrice, dans l'usage descriptif du langage, est la vérité, par opposition à la fausseté. Mais par contre, dans l'usage argumentatif du langage pendant un débat critique, l'idée principale est la validé, par opposition à la non-validité.

[427]J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, p. 124.

[428]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 226.

ignore l'avoir atteinte parce que, pris dans les nuages, il est impuissant à la distinguer d'un sommet d'importance secondaire. Mais l'existence objective de la cime ne s'en trouve pas affectée. Et si l'alpiniste dit 'je me demande si j'ai atteint le véritable sommet', il reconnaît alors, par implication, l'existence objective de ce sommet. »[429] Telle est la métaphore poppérienne pour illustrer la notion de la vérité comme principe régulateur.

Les discussions scientifiques entre les penseurs sont animées par l'espoir de découvrir une théorie qui se rapproche du vraie. Ce sont de telles théories que les chercheurs choisissent comme elles tendent vers la vérité.[430] La vérité comme principe régulateur donne sens à l'idée de progrès vers la vérité. Aucun scientifique ne peut penser connaître quelque chose, il ne peut jamais savoir, il peut, à la rigueur, émettre des suppositions, des hypothèses. Quand on affirme qu'on sait, cela implique une vérité certaine, une certitude. La vérité que recherche la science est différente de la certitude. S'approcher de la vérité d'une théorie signifie qu'on applique la testabilité, la réfutabilité à cette théorie. L'épistémologie poppérienne refuse la recherche des arguments plausibles pour justifier la connaissance. La conception de la vérité dans la philosophie de Popper débouche sur l'approche de la vérité approximative, car les théories scientifiques sont faillibles et incapables d'atteindre la vérité dans sa totalité. Le chercheur est à la recherche de la vérité comme les théories sont vraisemblables et réfutables (falsifiables). La vérité est seulement approchée. Cependant, on peut se demander comment savoir qu'on a approché la vérité. Les chercheurs produisent des théories qui s'approchent de la vérité. Ceci laisse entendre que les chercheurs sont d'avance certains que leurs théories ne sont qu'approximatives et ne pourront jamais atteindre la vérité.

2.3.2. LA VERITE APPROXIMATIVE

Les sciences n'atteignent pas la vérité. La dynamique de la science ne repose que sur le mouvement de la science puisque « l'affrontement entre les théories doit permettre la victoire des plus audacieuses et des mieux testées, de celles dont on a de bonnes raisons de penser, non pas qu'elles sont vraies, mais qu'elles nous font faire un pas supplémentaire vers la vérité. »[431] La science progresse en utilisant des modifications de la connaissance antérieure, car la vérité est inaccessible et elle est un « pas-encore ». L'idée de vérité « est

[429]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 335.
[430]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 77.
[431]J.-J. ROSAT, *Préface du traducteur à* K. POPPER, *La connaissance objective. Une Approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 14.

donc absolutiste mais on ne peut revendiquer une certitude absolue : nous sommes des chercheurs de la vérité mais nous ne la possédons pas.»[432] Néanmoins nous nous approchons de la vérité mais nous ne parvenons pas à la saisir, car elle glisse comme un poisson dans l'eau. Néanmoins « la notion de vérité a été considérée comme suspecte par de nombreux philosophes. […] Il en a été de même pour la notion de meilleure approximation de la vérité, ou de proximité à la vérité. »[433] La science vise la vérité comme une meilleure approximation ou une grande vraisemblance : « la science est recherche de la vérité : non pas possession du savoir mais quête de la vérité. »[434] Pour Popper « si les énoncés de base doivent à leur tour pouvoir être soumis à des tests intersubjectifs, il ne peut y avoir en science d'énoncés ultimes : en science il ne peut y avoir d'énoncés qui ne puissent être soumis à des tests et donc qui ne puissent en principe être réfutés par la falsification de certaines des conclusions que l'on peut en déduire […]. Je refuse d'accepter l'idée selon laquelle il y aurait des énoncés scientifiques que nous devons accepter comme vrais avec résignation, simplement parce qu'il ne semble pas possible, pour des raisons logiques, de les soumettre à des tests. »[435] Unethéorie scientifique doit être soumise à un test de réfutabilité (falsifiabilité), car : « le progrès de la science n'est pas dû à l'accumulation progressive de nos expériences. Il n'est pas dû non plus à une utilisation toujours améliorée de nos sens. Des expériences sensorielles non interprétées ne peuvent secréter de la science, quel que soit le zèle avec lequel nous les recueillons et les trions. Des idées audacieuses, des anticipations injustifiées et des spéculations constituent notre seul moyen d'interpréter la nature, notre seul outil, notre seul instrument pour la saisir […]. Ceux parmi nous qui refusent d'exposer leurs idées au risque de la réfutation ne prennent pas part au jeu scientifique. » [436]

Nulle théorie n'a la garantie d'être une vérité définitive, indubitable, exempte de toute testabilité. Toute théorie reste ouverte à la critique c'est-à-dire aux éventuels bouleversements ou démentis futurs.[437] Voilà qui « est tout particulièrement important c'est l'attitude critique : la démarche critique. L'attitude critique est caractérisée par le fait de […] falsifier nos théories. »[438] La notion de vérité approximative va à l'encontre de l'approche subjectiviste qui

[432]K. POPPER., *La connaissance objective. Une Approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 57.
[433]K. POPPER, *La connaissance objective,* Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 58.
[434]K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 12.
[435]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, pp. 44-45.
[436]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, pp. 285-286.
[437]Cf. G. RADNITZKY, « Savoir et conjecturer », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 55.
[438]K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 19.

montre que : « le vieil idéal scientifique de l*'épistèmê*, l'idéal d'une connaissance absolument certaine et démontrable s'est révélé être une idole. L'exigence d'objectivité scientifique rend inévitable que tout énoncé scientifique reste nécessairement et à jamais donné à titre d'essai. »[439] Les scientifiques sont en quête d'une vérité intéressante et éclairante. Ils cherchent des théories qui fournissent des solutions à des problèmes intéressants. Ils ne visent pas à atteindre seulement un point quelconque de leur visée quelconque mais une région aussi étendue et intéressante que possible de cette visée.

Le paradigme de la réfutabilité (falsifiabilité) indique que les vérités scientifiques sont les fruits de plusieurs modifications et rectifications. La notion de l'approximation de la vérité est importante en science. L'idée de l'approximation de la vérité signifie que si les chercheurs échouent à réfuter la nouvelle théorie surtout dans les domaines où sa concurrente s'est révélée faible, alors ils ont de bonnes raisons objectives pour soutenir que cette nouvelle théorie est une bonne approximation de la vérité par rapport à l'ancienne théorie). Les théories « sont vraisemblablement fausses, et susceptibles d'être remplacées par des théories supérieures dans l'avenir. En dépit de cette fausseté ou de cette fausseté probable de nos théories, les falsificationistes comme Popper maintiennent que la science a progressé en se rapprochant toujours de la vérité. Par exemple, ils se sentent obligés de dire que la théorie de Newton est plus proche de la vérité que celle de Galilée, même si toutes les deux sont fausses. »[440] Il est impossible aux scientifiques d'avancer de bonnes raisons pour montrer qu'ils détiennent la vérité : « nous ne pouvons jamais avoir d'arguments assez bons pour prétendre que nous avons réellement la vérité, nous pouvons avoir de forts arguments, et raisonnablement bons, pour prétendre avoir progressé sur la voie de la vérité ; i.e. pour dire que la théorie T_2 est préférable à la précédente T_1, au moins à la lumière de tous les arguments rationnels connus. »[441] Les théories de la connaissance humaine sont dans le meilleur des moments possibles, semblables à la vérité, car « quant à la vérité certaine, nul homme ne l'a connue ni ne la connaîtra, ni celle des dieux ni même celle de toutes les choses dont je parle. Et même s'il se trouvait par hasard proférer l'ultime vérité, il ne le saurait pas lui-même ; car tout n'est qu'un entrelacs de suppositions. »[442] Xénophane est considéré, à en croire Popper,

---

[439]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 286.

[440]A. F. CHALMERS, *Qu'est-ce-que la science ? Récents développements en philosophie des sciences : Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend*, La découverte, Paris, 1987, p. 204.

[441]K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 68.

[442]XENOPHANE, cité par K. POPPER, *Des sources de la connaissance et de l'ignorance*, Payot et Rivages, Paris, 1998, pp. 135-136; K. POPPER. *In search of a better world. Lectures and essays from thirty years*, Routledge, London and New York, 1992, p. 194 (But as for certain truth, no man has known it, nor will he know

comme une figure marquante de l'épistémologie et Popper indique que Xénophane souligne que « 'certain truth' is beyond the reach of man, and asserts the conjectural character of all human knowledge, which he opposes to divine knowledge. »[443]

Les penseurs ont cherché la vérité et la recherchent encore. Ils ne l'ont pas encore trouvée, telle qu'elle est. Ils trouvent des vérités provisoires. Autant ils sont profondément conscients de leur ignorance, autant ils s'approchent de la vérité elle-même : « la science est un mouvement, un combat vers la vérité qui s'effectue à travers la vigilance incessante sur le risque de l'erreur. […] Nous ne pouvons avoir aucune preuve absolue de la vérité, mais nous devons chercher à déceler et prouver l'erreur. Nous pouvons alors connaître des vérités sur l'erreur. »[444]

La vérité est approximative, car « le but de la science est la vérité mais, puisqu'on ne peut jamais déclarer d'aucune théorie qu'elle est vraie, mieux vaut considérer que le but de la science est l'approximation de la vérité-la vérisimilitude. »[445] Une théorie, dès qu'elle réussit à en remplacer une autre, devient une meilleure approximation de la vérité. Pour expliquer cette théorie de l'approximation de la vérité, Popper parle de la vérisimilitude.

2.3.3. LA VERISIMILITUDE

Popper a inventé un néologisme la vérisimilitude, pour désigner l'état d'approximation de la vérité que la théorie peut atteindre. La vérité est inaccessible tout en se révélant approximativement. La vérisimilitude est obtenue en combinant l'idée de vérité et celle du contenu d'un énoncé. La recherche de la vérité, toujours inachevée, est réellement la véritable aspiration de la science mais en permanence inaccessible. La connaissance se transforme en vue de se rapprocher davantage de la vérité alors l'idéal scientifique peut être décrit en termes de vérisimilitude. Popper dit : « Mon but est de réussir pour la vraisemblance (mais avec un moindre degré de précision) quelque chose de proche de ce que Tarski a réussi pour la vérité : la réhabilitation d'une notion de sens commun qui est devenue suspecte, mais qui, à mon avis, est fort nécessaire à tout réalisme critique de sens commun, et à toute théorie critique de la science. Je désire être en mesure de dire que la science vise la vérité, au sens

---

it; neither of the gods, Nor yet of all the things of which I speak. And even if by chance he were to utter the perfect truth, he would himself not know it: For all is but a women web of guesses.)

[443]POPPER, K., *The world of Parmenides. Essays on the presocratic enlightenment*, Routledge, London and New York, 1998.p. 218.

[444]E. MORIN, *La complexité humaine*, Flammarion, Paris, 1994, p. 254.

[445]J.-J. ROSAT, *Préface du traducteur* à K. POPPER, *La connaissance objective*. *Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 18 ; J.-M. BESNIER, *Les théories de la connaissance*, P.U.F., Paris, 2008, p. 55.

d'une correspondance aux faits et à la réalité ; et je désire aussi dire (avec Einstein et d'autres scientifiques) que la théorie de la relativité est […] une meilleure approximation de la vérité que la théorie de Newton, tout juste comme cette dernière est une meilleure approximation de la vérité que celle de Kepler. Et je désire être en mesure de dire ceci sans craindre que le concept de proximité à la vérité ou de vraisemblance soit mal conçu du point de vue logique, ou 'dépourvu de sens'. »[446] A la suite de Popper, Moulines note : « nous ne pourrons jamais être sûrs qu'une hypothèse scientifique générale est vraie, mais nous pourrons nous assurer qu'elle est plus ou moins vraisemblable. Et nous pourrons l'admettre dans le corpus des disciplines vraiment scientifiques si elle a un haut degré de vraisemblabilité. »[447] Cette approche d'une vérisimilitude en sciences est plausible et permanente, puisque la science n'atteint pas la vérité mais s'en approche sans cesse. La science progresse grâce aux erreurs que les chercheurs commettent : « le concept de falsification est inséparablement lié à un concept de la science, à un concept de vérité, à un concept de réalité. »[448] Les théories sont des tentatives sérieuses de repérer la vérité.

L'homme de science peut préférer une théorie à une autre, car une théorie n'est autre chose qu'une hypothèse, un essai. Elle est susceptible d'être corroborée : « la notion de la vérisimilitude est, en effet, définie à l'aide de celle de vérité et, par conséquent, elle doit être considérée comme un équivalent plus précis de la notion de proximité de la vérité. »[449] La théorie ne fait qu'approcher la vérité. La vérité approchée pousse l'homme de sciences à sa quête permanente se prête à la réfutation (falsification).

La dynamique de la science se fonde sur la science elle-même, puisque « l'affrontement logique entre les théories doit permettre la victoire des plus audacieuses et des mieux testées, de celles dont on a de bonne raison de penser, non pas qu'elles sont vraies mais qu'elles nous font faire un pas supplémentaire vers la vérité. La raison n'est donc pas le pouvoir que nous aurions de justifier nos savoirs : elle est l'autre nom de l'espace du débat critique. La tâche de la philosophie n'est pas d'apporter à la science un fondement transcendantal, mais d'éclairer ce processus d'autodépassement, d'autotranscendance, par

---

[446]K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 70.
[447]U. MOULINES, *Philosophie des sciences. L'invention d'une discipline (fin XIX*^{ème}*- début XXI*^{ème} *siècle)*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 2006, p. 47.
[448]C. SEDMAK, « Religion et falsification. Est-ce qu'on peut falsifier une religion ? », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper* du 31 octobre au 1 novembre, Faculté des Sciences humaines et sociales, Tunis, décembre, 2003, pp. 75-76 ; J.-M. BESNIER, *Les théories de la connaissance*, P.U.F., Paris, 2008, p. 55.
[449]J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, p. 129.

lequel celle-ci s'élève. »[450] Au sujet du progrès scientifique, une théorie récente doit être dotée d'un degré de vérisimilitude dépassant l'ancienne la théorie, la théorie antérieure. En réalité, « le but de la science étant restreint à la vérisimilitude, nous savons que dire que le but de la science est la vérisimilitude présente un avantage considérable sur la formule peut-être plus simple selon laquelle le but est complètement atteint une fois que l'on a énoncé l'indubitable vérité que toutes les tables sont tables ou que 1+1=2. […] La recherche de la vérisimilitude présente donc un but plus clair et plus réaliste que la recherche de la vérité. »[451]

2.4. LA THEORIE DE L'OBJECTIVITE

La question de l'objectivité de la connaissance préoccupe Popper. Les justifications objectives sont contrôlables et reconnaissables par tout un chacun. Cette approche indique que quand certaines choses sont valides pour tout un chacun, cela signifie que la raison en est totalement, objectivement suffisante. Défenseur de l'objectivité, Popper se présente comme un contradicteur des attitudes subjectivistes, car une théorie objective est une « théorie discutable, qui peut faire l'objet d'une critique rationnelle, que l'on peut tester ; autrement dit, une théorie qui ne fait pas seulement appel à nos intuitions subjectives. »[452] Selon lui, une théorie présentable, passable, acceptable est celle qui peut subir des critiques, c'est-à-dire que la théorie doit pouvoir subir des examens en vue de son enrichissement.

La règle du jeu dans la science stipule que le jeu de la science est sans fin. Le jeu des scientifiques réunit tous ceux qui acceptent que leurs théories soient réfutables (falsifiables). On est supprimé du jeu si un jour on estime que ses énoncés ne pourront jamais être réfutés (falsifiés), car ils sont définitifs. La communauté scientifique a pour tâche de rejeter l'hypothèse. L'évaluation d'une hypothèse, son rejet ou son acceptation est une question compliquée. Une hypothèse acceptée est celle qui a survécu dans la confrontation des hypothèses qui lui sont contemporaines ou qui la précédent. Il s'agit d'une proposition qui résiste aux tentatives de réfutation (falsification). L'objectivité de la science que Popper met en évidence est à situer dans l'objectivité de la méthode critique, car toute théorie doit passer

[450]J.-J. ROSAT, *Préface du traducteur* à K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 14-15.
[451]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 115-116. Dans K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 340, Popper soutient que les chercheurs veulent les réponses à leurs questions. Il cite le poète Busch qui dit que deux fois deux font quatre : c'est bien vrai, mais c'est peu, et l'on connaît. Ce que je cherche, c'est la clé de problèmes plus compliqués. Une conjecture est intéressante en science si elle apporte une solution au problème ardu, fécond.
[452]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 200.

à la critique. Cette exigence d'objectivité scientifique se présente comme une règle méthodologique affirmant que la science exclut les énoncés qui ne sont pas susceptibles d'être soumis à des tests intersubjectifs. La discussion critique des théories en compétition est la caractéristique essentielle de la science. Cependant, un scientifique ingénieux doit absolument déceler les failles dans la théorie pendant la discussion critique et, par surcroît, des possibilités auxquelles personne n'avait pensé avant lui et que personne n'avait envisagées d'exclure ou d'admettre. Du point de vue de la connaissance objective, toutes les théories restent conjecturales.[453] La méthode des sciences est fondée sur un débat public où toute théorie, soumise à la communauté scientifique, est critiquée. La théorie scientifique est un potentiel candidat à la critique. La théorie doit, en plus, subir le test de l'expérience dans des circonstances reconnues de tous : « c'est seulement si l'expérimentation peut être répétée et vérifiée par d'autres, qu'elle devient l'arbitre impartial des controverses scientifiques. »[454] Voilà le critère d'objectivité scientifique, car l'auteur de la théorie à lui seul ne saura pas juger sa théorie. Il manquera un juge externe et indépendant pour l'aider à éviter les préjugés ou les erreurs qui feraient l'objet d'échanges raisonnés.

Dans la quête de l'objectivité, Popper s'intéresse à ce qui est dit pour savoir si c'est réfutable ou pas. L'objectivité consiste à « poser clairement la question de savoir si l'hypothèse est falsifiable et si on est capable ensemble […] d'inventer un test de falsification. »[455] La théorie de l'objectivité poppérienne indique que les scientifiques ne sont pas autorisés à critiquer les penseurs qui produisent les idées ou hypothèses. Toute critique que doit subir une hypothèse ne concerne en rien son auteur : « cette critique devrait être impersonnelle et ne viser que les théories ou les hypothèses proposées. »[456] Ces discussions critiques visent à détruire exclusivement les hypothèses sans s'attaquer à la personne qui les a produites. La théorie de l'objectivité poppérienne se manifeste dans l'impartialité. Elle se fonde sur deux caractéristiques principales, à savoir : une épistémologie sans sujet connaissant et l'intersubjectivité.[457] Cette approche de la théorie de l'objectivité contient des implications sur le plan éthique et conduit à l'éthique du savoir-vivre dans la société

[453]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 145.
[454]K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. Hegel et Marx*, tome 2, Seuil, Paris, 1979, p. 149.
[455]L. FERRY, *Karl Popper : Qu'est-ce que la science ?*, Flammarion, Paris, 2013, p. 51.
[456]K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Questions autour de la connaissance de la nature*, tome 1, Actes sud, Paris, 1997, p. 129.
[457]Cf. L. FERRY, *Karl Popper : Qu'est-ce que la science ?*, Flammarion, Paris, 2013, p. 52. A cette page Luc Ferry note qu' « on n'est pas obligé de se haïr, on n'est pas obligé de se détester parce qu'on est en désaccord, au contraire, on peut chercher ensemble. Les scientifiques doivent se mettre sur la voie de tester ensemble les hypothèses qui sont les siennes, alors l'intersubjectivité, le dialogue, la discussion se trouvent désormais placés au cœur de l'objectivité. »

scientifique. Le scientifique doit être caractérisé par la vertu indiquant le savoir-vivre. La théorie de l'objectivité appelle à un comportement social cohérent et fustige tout ce qui est asocial. La discussion scientifique ne doit pas conduire à la haine, à la guerre, à l'autoritarisme. Le penseur s'intéresse aux idées et incarne la rigueur intellectuelle.[458] En conséquence, « l'objectivité des énoncés scientifiques réside dans le fait qu'ils peuvent être intersubjectivement soumis à des tests. »[459] Dans cette citation, Popper montre que l'objectivité des énoncés scientifiques se situe dans leur possibilité d'être soumis à des tests intersubjectifs alors l'épistémologie sans sujet connaissant devient une épistémologie de l'intersubjectivité.

2.5. LA METHODE DEDUCTIVE DE CONTRÔLE & LE PROGRES SCIENTIFIQUE

Popper présente une conception des sciences dans la perspective hypothético-déductive de contrôle. Il s'agit d'une méthode « par hypothèse, car elle ne procure pas une certitude absolue pour toutes les assertions scientifiques qu'elle vérifie ; bien plutôt ces assertions gardent toujours le caractère d'hypothèses provisoires même si leur caractère provisoire peut cesser d'être manifeste après avoir subi un grand nombre de vérifications sévères. »[460] Nous ne faisons des progrès que parce que nous ne sommes prêts à apprendre que par nos erreurs et à les utiliser en les critiquant.[461] La méthode scientifique doit être interprétée comme déductive, hypothétique. Les hypothèses sont destinées à être vérifiées et soumises à l'approche sélective moyennant l'élimination de l'erreur.

Les théories scientifiques doivent être intersubjectivement contrôlables. Il s'agit d'un contrôle rationnel réciproque grâce à une discussion critique. Dans la science, il ne peut y avoir des propositions acceptées si leur contrôle s'avère impossible. Popper énonce la méthode déductive de contrôle en montrant qu'au moyen de la déduction logique, on tire de l'anticipation non-justifiée, de l'idée, de l'hypothèse ou du système théorique des conséquences comparables entre elles et à d'autres propositions en établissant des relations logiques (l'équivalence, dérivabilité, compatibilité, contradiction) existant entre elles. Cette approche déductive de contrôle s'effectue dans la comparaison logique des conséquences entre elles. Elle concourt au contrôle de la non-contradiction interne du système, à l'examen de la forme logique de la théorie dont le but est d'établir si elle a le caractère d'une théorie

[458]Cf. L. FERRY, *Karl Popper : Qu'est-ce que la science ?*, Flammarion, Paris, 2013, p. 44.
[459]K. POPPER, *La logique de la découverte logique*, Payot, Paris, 1973, p. 41.
[460]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 129.
[461]Cf. K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Pocket, Paris, 1988, p. 111.

scientifique empirique. C'est-à-dire, par exemple, si elle n'est pas tautologique. La comparaison avec d'autres théories doit établir si la théorie, sous examen, au cas où les différents examens la confirmeraient, pourrait être considérée comme un progrès scientifique. La méthode scientifique est celle « des conjectures audacieuses et des tentatives ingénieuses et rigoureuses pour les réfuter. »[462] Les scientifiques doivent tenter de « les mettre en défaut, de les réfuter. Ce n'est que si nous ne pouvons pas les réfuter, en dépit des plus grands efforts, que nous pouvons dire qu'elles ont résisté aux plus sévères vérifications. C'est la raison pour laquelle la découverte d'exemples qui confirment une théorie a très peu de signification, si nous n'avons pas essayé, sans succès, de découvrir des réfutations […] Seules les théories les plus convenables survivent, leur *struggle for life* doit être rendue sévère. »[463]

On peut évaluer le progrès réalisé grâce à l'écart intellectuel entre le problème d'origine et le nouveau problème qui résulte de l'effondrement de la théorie : « Le développement de la connaissance - ou le processus d'apprentissage - n'est pas un processus répétitif ou cumulatif mais un processus d'élimination de l'erreur. »[464] La vie scientifique évolue, progresse à partir des problèmes anciens, vers la découverte des problèmes nouveaux auxquels personne ne pense ou n'avait songé, et d'ailleurs « le problème est toujours premier. […] Un problème scientifique […] naît du besoin d'une explication. »[465] Etant donné que son épistémologie part des problèmes, le nouveau problème commence à partir de l'ancien suivant le schéma que voici : $P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2$. Le deuxième problème doit se présenter plus riche en informations que le premier.[466] Dans ce schéma, P symbolise le problème ; TT symbolise la théorie à l'essai ; EE symbolise la tentative d'élimination de l'erreur qui se réalise grâce à la discussion critique. L'élimination de l'erreur conduit à l'émergence d'un nouveau problème ou même de divers problèmes et on en arrive à constituer une famille de problèmes. Le scientifique dans la philosophie poppérienne est un créateur de problèmes. A ce sujet Bartley précise : « je dirai pour conclure qu'en mon sens, il n'existe qu'une seule voie d'accès à la science – comme, d'ailleurs, à la philosophie : rencontrer un problème, être frappé par sa beauté, en tomber amoureux. Alors vous l'épouserez et vivrez heureux avec lui, 'jusqu'à ce que la mort vous sépare' – à moins qu'entre-temps vous n'ayez fait la rencontre d'un autre problème, plus séduisant encore ou, qui sait, à moins que vous n'ayez trouvé une

[462]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 146.
[463]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 131.
[464]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 230-231.
[465]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 121.
[466]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 206 & 276 & 544 ; K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, 1978, p. 159 ; K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 191.

solution au premier. Mais, à supposer que vous lui en trouviez une, il se pourrait bien que vous découvriez encore, pour votre plus grande joie, toute une famille d'enfants […] quoique peut-être un peu difficiles. C'est au bien-être de cette progéniture que vous pourrez œuvrer jusqu'à la fin de vos jours. »[467] L'épistémologie poppérienne insiste sur la méthode d'essais et erreurs, car Popper note : « Les sciences de la nature, ainsi que les sciences sociales, partent toujours de problèmes, elles partent du fait que quelque chose suscite notre étonnement […] Pour résoudre ces problèmes, les sciences usent fondamentalement de la même méthode que celle utilisée par le sens commun : la méthode d'essai et d'erreur. Il s'agit, plus précisément, de la méthode consistant à échafauder des solutions en tant qu'erronées. »[468] Popper note que le scientifique : « may believe […] that if we produce many competing ideas, and criticize them severely, we may, if we are lucky, get nearer to the truth. This method is method of conjectures and refutations; it is the method of taking many risks, by producing many (competing) hypotheses; of making many mistakes; and of trying to correct or eliminate some of these mistakes by a critical discussion of the competing hypotheses. I believe that is the method of the natural sciences, including cosmology. »[469] Le rationnel est toujours synonyme de critique. La connaissance progresse par essais et erreurs, par conjectures et réfutations et s'approche davantage de la vérité: « La connaissance, et la connaissance scientifique tout particulièrement, progresse grâce à des anticipations non justifiées (et impossibles à justifier), elle devine, elle essaie des solutions, elle forme des conjectures. Celles-ci sont soumises au contrôle de la critique c'est-à-dire à des tentatives de réfutations qui comportent des tests d'une capacité critique élevée. »[470] En conséquence, la méthode d'essais et erreurs dépasse les champs des sciences empiriques et devient une méthode globale. Elle concerne tout le savoir humain. Elle privilégie la discussion et la critique permanentes. Elle indique que la découverte des erreurs de nos points de vue et de nos théories constitue l'unique façon de progresser en science. « Dès lors que tel est notre objectif, il n'existe pas de démarche plus rationnelle que de procéder par essais et erreurs, par conjectures et réfutations : de proposer hardiment des théories, de consacrer tous nos efforts à faire apparaître qu'elles sont erronées

[467]W. W. BARTLEY III, *Préface de 1956* à K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 28.
[468]K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Question autour de la connaissance de la nature*, tome 1, Actes sud, Paris, 1997, p. 13.
[469]K. POPPER, *The world of Parmenides. Essays on the presocratic enlightenment*, Routledge, London and New York, 1998, p. 152.
[470]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations : La connaissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 9.

et d'y souscrire par provision lorsque nos tentatives pour les critiquer n'ont pas abouti. »[471] La démarche rationnelle doit procéder par essais et erreurs.

2.6. DE L'EPISTEMOLOGIE A LA COSMOLOGIE

Dans la philosophie de Popper on découvre une réflexion épistémologique sur le raisonnement et la découverte scientifique et une réflexion critique du totalitarisme. L'œuvre de Popper est alors « découpée en deux parties d'inégale densité : la partie 'noble' dédiée aux sciences de la nature et à la théorie de la connaissance, la partie 'accessoire' consistant en une justification circonstancielle de la démocratie libérale. »[472] Popper réalise une critique du déterminisme scientifique en vue d'un véritable plaidoyer en faveur de l'indéterminisme. C'est de cette façon qu'il réalise un glissement de l'épistémologie vers les préoccupations cosmologiques. Il est important d'abandonner la caractéristique principale que les modèles de la physique ont en commun : l'idée du déterminisme[473] qui avait gouverné la science pendant longtemps.

Popper étudie s'il est possible de récuser le déterminisme au profit de l'indéterminisme. Cette position en faveur de l'indéterminisme est une conséquence logique de sa démarche méthodologique et épistémologique. Ce sont ses acquis, ses présupposés épistémologiques antérieurs comme le faillibilisme du savoir humain, le refus de la possibilité de la certitude, qui conduisent Popper à déclarer que l'univers est perpétuellement ouvert, irrésolu, indéterminé comme le futur l'est aussi.

La physique contemporaine a réussi à bouleverser la conviction déterministe en sciences en inventant un nouveau paradigme : l'indéterminisme. Bon nombre de penseurs ont remis en question la physique classique et opté pour la physique quantique. Popper a pris part au débat contre le déterminisme et a pris en compte l'indéterminisme comme nouveau paradigme de la science. L'idée selon laquelle les microobjets existent indépendamment des observations permet de fournir un contenu objectif aux statistiques quantiques à partir du concept de 'propensité'.[474] Popper lui-même note : « I am myself an indéterminist. And I do

[471]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 87.
[472]J. BAUDOUIN, *Préface* à K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 8. Popper se considère comme un épistémologue et minimise son apport à la philosophie politique.
[473]Cf. H. REICHENBACH, « Le concept de vérité en physique », in C. BONNET & P. WAGNER, *L'âge d'or de l'empirisme logique*, Gallimard, Paris, 2006, p. 240.
[474]Cf. J.-P. VIGIER, « Popper et le débat Bohr-Einstein », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science d'aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 273.

agree that quantum mechanics is a statistical, and an indeterministic, theory. It is a statistical theory because it developed under the pressure of an essentially statistical problem: the problem of the intensities of spectral lines, which are interpreted in terms of photons and transition probabilities. »[475]

Popper fait montre d'une avancée sur les notions des probabilités.[476] Pour lui, la propension est une force, une capacité, une disposition pour la production d'un événement.[477] La question de l'indéterminisme a inséré Popper dans un débat historique réel entre les tenants de la mécanique classique et ceux de la nouvelle physique : la mécanique quantique. Par exemple, diverses thèses ont fait l'objet des discussions entre les physiciens : réalistes et antiréalistes. Par exemple, les positions d'Einstein, réaliste et Bohr, antiréaliste, ont conduit à la controverse Einstein-Bohr dans laquelle est intervenu Popper. C'est cette intervention dans ce débat qui a conduit Popper au domaine de la physique naissante. Voilà qui nous permet d'indiquer la manière dont les scientifiques se représentent ordinairement l'indéterminisme dans l'univers classique d'une part, et dans la nouvelle situation quantique d'autre part ; les discussions complexes entre Einstein et Bohr ; les problèmes de la complétude et de l'incomplétude de la mécanique quantique ; Popper face à la controverse entre Einstein-Bohr d'autre part.

[475]K. POPPER, *The World of Parmenides. Essays on the presocratic enlightenment*, Routledge, London and New York, 1998, p. 197.

[476]Au sujet de l'origine et/ou de l'histoire des probabilités, on peut lire I. HACKING, *L'émergence de la probabilité*, Seuil, Paris, 2002, pp. 95-100, spécialement le chapitre 7.

[477]Cf. T. LEPELTIER, *Univers pa rallèles*, Seuil, Paris, 2010, p. 98. La physique quantique remet en question le déterminisme de la physique classique selon lequel l'état d'un système physique et de son environnement, à un moment donné, détermine sans ambiguïté son état à un moment ultérieur. Alors le résultat de tout processus physique est prédictible avec certitude quand on maîtrise les lois auxquelles il est soumis et la situation dans laquelle il se trouve à un moment donné. Quelque fois, le processus peut faire intervenir un grand nombre d'objets. A ce moment, la physique classique peut faire intervenir la notion de probabilités. Cette notion ne suppose aucune idée de l'indéterminisme inhérent à la nature des choses. Dans cette optique, les probabilités pallient notre ignorance.

2.7. CONCLUSION

Le rationalisme critique use de la réfutabilité pour sélectionner les théories scientifiques. Popper, grâce à ce critère de démarcation, propose que toutes les théories scientifiques soient soumises à la falsification, considérée comme le tribunal de la raison. L'épistémologie de Popper met en évidence la dynamique de la science à travers le couple conjectures et réfutations. Il faut proposer les théories comme des hypothèses. Cependant, on pourrait y souscrire par provision si les tentatives pour les critiquer ne les ont pas détruites, déracinées, ébranlées. Cette démarche confère aux lois, aux théories leur caractère provisoire, hypothétique, conjectural. La réfutabilité (falsifiabilité) soutient que nulle théorie scientifique n'est considérée comme absolue.

Le rationalisme critique poppérien est une extension de la réfutation (falsification) à la connaissance humaine. Il se dégage que la rationalité devient une potentialité de l'ouverture à la critique. Le rationalisme critique est une approche de la compréhension du monde dans une perspective d'échange avec autrui. L'échange des arguments montre que l'attitude critique est instructrice. Dans le rationalisme critique, on vise la vérité qui se révèle inaccessible. Il met en évidence une société ouverte qui se fonde sur la discussion critique. Les interlocuteurs doivent être disposés à retirer de l'enseignement de ce débat critique. Ils doivent soumettre leurs opinions à une critique rigoureuse. Popper est fortement intéressé par la question de la croissance ou de la dynamique des connaissances.

Popper met en difficulté son rationalisme critique. Popper considère la raison comme le moyen d'argumenter, de reconnaître ses incapacités et de convaincre. Mais il estime que l'exercice de la raison dans l'argumentation critique libre avec l'autre est un choix dépourvu de tout fondement rationnel. Le rationalisme critique enseigne que la raison humaine est limitée dans l'approche de la connaissance. Popper se sert de la raison limitée pour montrer qu'accepter le rationalisme critique, c'est reconnaître explicitement les limites de la raison. La raison limitée se justifie elle-même dans le rationalisme critique. Pour Popper, la raison est limitée dans la perspective de la prédictibilité et dans la prétention à des théories définitives. Mais cette raison limitée est le fondement du rationalisme critique, mais elle est essentiellement illimitée dans la perspective de la critique. Comment justifier l'idée de la raison limitée par la même raison limitée ? De quelle manière une raison limitée peut-elle justifier un rationalisme critique ? Il faut une foi en elle. C'est cela qui conduit à l'irrationalisme, car accepter le rationalisme critique signifie qu'on est conscient des limites de la raison et on doit accepter la raison dans ses limites. Un rationaliste critique ne peut pas opter pour l'irrationalisme même s'il reconnaît les limites de la raison. Voilà qui renvoie à

l'antifondationnisme, car le rationaliste critique refuse de garantir des fondements certains et la prétendue justification de se présenter comme sujet connaissant. Etre partisan du rationalisme critique est une décision morale, car il faut un acte de foi. On ne sait pas justifier rationnellement le choix de la raison. Voilà qui conduit à l'affirmation selon laquelle, opter pour le rationalisme critique est un acte irrationnel. Le rationalisme critique repose sur l'acte de foi (irrationnel) dans la raison et cela indique la fragilité du fondement sur lequel il repose. Le choix en faveur de la raison se montre alors irrationnel. Telle est l'absence de la fondation rationnelle du rationalisme critique qui conduit à la prise en compte du faillibilisme de la raison que celle-ci imprime à la science. Cette difficulté du manque de la fondation rationnelle du rationalisme critique a conduit à des discussions entre l'Ecole de Francfort et les néopoppériens : Bartley et Albert. Par exemple, Habermas s'occupe à chercher la possibilité de soumettre un système irrationnel aux normes de la rationalité. Il considère que l'objectivité de la science exprimée dans le dualisme des faits et des lois est une idéologie qui cache les enjeux des pratiques scientifiques. Mais en prétendant démystifier la rationalité scientifique, il tombe dans une réclamation de « la reconquête d'une rationalité qui n'est pas restreinte à celle des faits. »[478] Il propose qu'on se détourne de la démarche logiciste poppérienne, afin de la remplacer par la démarche herméneutique pour éviter les difficultés auxquelles conduit le dualisme des faits et des lois. Voilà qui déclenche la controverse entre Habermas et Albert. Apel critique, à son tour, le décisionnisme poppérien. Il montre qu'un choix contraire à la raison est difficile à soutenir sans que celui qui le fait ne tombe dans un paradoxe. Si on argumente contre la raison, on doit user de la raison pour argumenter contre la raison et c'est cela le paradoxe. Il faut une fondation du choix de la raison. L'attitude critique poppérienne repose sur une foi en la raison humaine. Cette décision en faveur du rationalisme critique est un acte libre, car les hommes sont libres de ne pas être rationnels.

Le paradigme de réfutabilité (falsifiabilité) met en évidence la dynamique de la science, le problème de la croissance de la science. C'est son approche de la discussion critique en vue de la falsification dont le ferment est le faillibilisme qui consolide l'unité de la pensée poppérienne. Le caractère scientifique d'une théorie se situe dans sa possibilité d'être testée, critiquée et à la suite remplacée par une autre dont le contenu informatif est plus riche. La théorie demeure toujours une hypothèse, car elle est toujours en attente d'autres théories qui la fragilisent, la contredisent. Dans cette perspective, la théorie scientifique est inachevée.

[478] J.-M. FERRY, *Habermas. Ethique de la communication*, P.U.F., Paris, 1987, p. 556.

Pour cela, Popper estime qu'en science, il n'y a pas de vérité absolue. Il y a la vérissimilitude, la vraisemblabilité, car on ne fait que s'approcher de la vérité sans jamais l'atteindre.

Dans son approche de la science, Popper ne tolère plus le monopole d'idées. Son approche épistémique de la théorie de l'objectivité consiste à poser la question de savoir si l'hypothèse est réfutable et si l'on est capable d'inventer un test de réfutation. Il s'agit de la discussion qui s'engage autour de cette hypothèse. Elle exige l'invention de tests pour réfuter cette hypothèse. L'objectivité poppérienne se fonde également sur une éthique de la connaissance. Elle invite à une critique de l'hypothèse soumise à l'épreuve et sans penser en aucun instant à critiquer l'auteur de cette hypothèse. La critique se situe au niveau des idées émises par le chercheur. Les scientifiques doivent chercher ensemble. Cette objectivité poppérienne met en jeu la notion de l'intersubjectivité. Toute hypothèse doit être testée par les scientifiques. L'intersubjectivité, la discussion et le dialogue sont au cœur de l'objectivité.

L'épistémologie de Popper est une critique acerbe de la certitude. Les penseurs sont des chercheurs infatigables de la vérité qu'ils ne possèdent jamais. La quête est toujours inachevée. C'est cette approche méthodologique qui rend l'épistémologie de Popper invulnérable et la solidifie, car aucune méthodologie en science n'a été mise sur pied pour dépasser totalement la réfutabilité (falsifiabilité), vecteur scientifique incontournable. La dynamique scientifique a besoin des théories réfutées (falsifiées) pour en stimuler de nouvelles qui, à leur tour, seront réfutées (falsifiées) et indéfiniment. Dans la démarche critique, il faut la suppression des théories faibles pour obtenir des théories adaptées. A suivre de plus près l'articulation épistémique poppérienne, on s'aperçoit directement que Popper étend toute sa démarche de la réfutabilité sur les sciences, notamment les sciences physiques, etc. Voilà qu'il réalise un glissement de l'épistémologie vers les préoccupations cosmologiques. Dans sa cosmologie, il applique son critère de démarcation sur les théories scientifiques en vue de remettre en question le déterminisme scientifique dans la version de Laplace. Il s'acharne contre l'Intelligence de Laplace en soutenant que l'univers est irrésolu, ouvert. C'est dans cette perspective qu'il réalise le véritable plaidoyer pour l'indéterminisme et met en procès le déterminisme scientifique.

Deuxième partie

LE DETERMINISME EN PROCES

Chapitre troisième

KARL POPPER FACE A LA CONTROVERSE EINSTEIN-BOHR

3.0. INTRODUCTION

La question de l'indéterminisme a été au cœur des discussions dans la nouvelle théorie quantique. Elle a retenu l'attention des scientifiques et des philosophes. L'avènement de la mécanique quantique a remis en question les fondements de la mécanique classique, entre autres : la causalité, le déterminisme, la localité, l'objectivité, etc au profit de l'indéterminisme, de la non-localité, de l'acausalité, etc. Elle introduit une nouvelle manière de concevoir le monde qui conduit à des discussions en physique.

Dans ce chapitre, nous allons indiquer sommairement les origines de la controverse Einstein-Bohr en parlant de deux principes : d'incertitude et de complémentarité. Ces deux principes servent d'arrière-fond à Popper pour son intervention dans la controverse Einstein-Bohr. Les divers congrès auxquels la plupart des physiciens participaient, surtout le 5ème congrès Solvay en Belgique en octobre 1927 rythmé par des discussions entre Bohr et Einstein, tournaient autour des mécaniques classique et quantique. Popper, en intervenant dans la controverse Einstein-Bohr, use de l'interprétation réaliste et statistique de la mécanique quantique et formule treize thèses sur la mécanique quantique. Dans cette controverse, Einstein met en évidence la thèse du réalisme pour s'attaquer à la mécanique quantique. Dans la controverse Einstein-Bohr, le débat tourne autour de la grande préoccupation de la complétude de la mécanique quantique ; par exemple, trois réalistes (Einstein, Podolsky et Rosen) rédigent l'article « Can quantum mechanical description of reality be considered complete ? » [la description de la réalité physique par la mécanique quantique peut-elle être considérée comme complète ?]. Cet article est couramment appelé article Einstein, Podolsky et Rosen ou EPR. Dans cet article, ces trois réalistes soutiennent que la mécanique quantique est incomplète. C'est à cela que Bohr, antiréaliste, réagit et soutient la thèse de la complétude de la mécanique quantique.

3.1. AUX ORIGINES DE LA CONTROVERSE EINSTEIN-BOHR

L'évolution des sciences physiques a conduit à l'élaboration de la mécanique quantique, une description de l'univers à l'échelle microscopique. Cette nouvelle mécanique s'opposait aux éléments de la mécanique classique tels le réalisme, la causalité, etc. Voilà qui divisa les physiciens et occasionna divers congrès des sciences physiques. De tous les

physiciens qui ont participé à ces divers congrès de la physique, nous retenons deux groupes antagonistes: les réalistes et les antiréalistes. Ces éminents physiciens avaient des approches épistémologiques différentes au sujet de la mécanique quantique. Les réalistes soutenaient la causalité, la localité et la réalité physique. Par exemple, Planck, guidé par sa foi en un monde physique objectif, extrinsèque à l'homme, estimait que la physique fournissait des images mentales de ce monde. Comme Einstein, Schrödinger et Louis de Broglie, il s'opposait au projet d'abandon de la notion de causalité ; il ne pouvait donc que pactiser avec eux.[479] Pour Schrödinger, la nature est compréhensible, c'est-à-dire que les manifestations de la nature sont intelligibles, car on peut construire des images mentales de la réalité.[480] Louis de Broglie s'oppose aux Ecoles Copenhague-Göttingen et au principe de complémentarité.[481] Voilà que certains physiciens ont refusé quelques éléments de la mécanique quantique à l'élaboration de laquelle ils ont contribué. Par exemple, Einstein soutenait que la physique était destinée à fournir une image de la réalité physique (la physique devrait arriver à représenter une réalité dans l'espace et le temps) et constatait que la mécanique quantique renonçait à cette tâche.[482] Il soutenait que la science était une création de l'esprit humain par le biais des idées et des concepts librement inventés. Les antiréalistes soutenaient la non-localité, l'indéterminisme, la complétude de la mécanique quantique, etc. Par exemple, Bohr, Heisenberg et Born, les initiateurs des concepts fondamentaux de la mécanique quantique, s'opposent à la thèse du réalisme, à la causalité physique, etc. Born et Bohr défendent respectivement la mécanique quantique dans les Ecoles Copenhague-Göttingen. Born dote la mécanique quantique d'une approche philosophique.[483] Bohr pose le principe de complémentarité. Heisenberg formule la mécanique matricielle et ses relations d'incertitude.[484]

Trois questions fondamentales ont été au fondement des discussions en physique, à savoir : « l'indéterminisme *versus* déterminisme ; réalisme *versus* instrumentalisme ; objectivisme *versus* subjectivisme. »[485] Cette citation montre que les discussions qui ont été au cœur des divers congrès de la physique tournaient autour de ces trois couples. Il nous semble que les physiciens réalistes et les physiciens antiréalistes ne se comprenaient pas. La

[479]Cf. F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 16. Dans L. DE BROGLIE, *Nouvelles perspectives en microphysique*, Albin Michel, Paris, 1956, pp. 236-237, on peut lire son adhésion à la mécanique quantique plus tard.
[480]Cf. F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 30.
[481]Cf. F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 36.
[482]Cf. F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 27.
[483]Cf. F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 28.
[484]Cf. F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 39.
[485]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 174.

mécanique classique s'occupe du monde macroscopique et la mécanique quantique du monde microscopique. La nouvelle mécanique ne pouvait qu'adopter des attitudes différentes de celles de la mécanique classique. Ces deux mécaniques ne pouvaient pas avoir strictement les mêmes concepts fondamentaux. Pour éviter des discussions, la mécanique quantique devrait s'exprimer dans son propre vocabulaire. Elle ne devrait pas utiliser les négations de concepts de la mécanique classique. Le danger que redoutaient les réalistes consistait en la suppression de leurs concepts fondamentaux. Cette suppression conduirait-elle au rejet de la mécanique classique ? Cette discussion a préoccupé plusieurs partisans de la théorie atomique, entre autres : 1) les déterministes et réalistes (les détermino-réalistes) : Einstein, Louis de Broglie, Schrödinger, Landé et Bohm (sont des objectivistes au sujet du but de la théorie physique et subjectivistes au sujet de l'interprétation de la théorie des probabilités) ; 2) les orthodoxes de l'Ecole de Copenhague-Göttingen : Bohr, Heisenberg, Pauli, et Born, sont des indéterministes. Tous les partisans de cette Ecole réfléchissent sur les approches objectives et subjectives et tous y participent. 3) les jeunes physiciens se détournent de cette discussion qu'ils considèrent philosophique et sans importance pour la physique.[486] Les trois questions constituent le problème de la réalité, le problème de la compréhensibilité et le problème de la causalité. Ces trois problèmes sont le déclencheur des discussions autour de la mécanique quantique. Par exemple, la question de la non-localité, de la mesure, du réalisme, de la complétude de cette nouvelle mécanique a suscité les réactions des partisans de la mécanique classique : Einstein et ses collaborateurs. Einstein soutient que la physique est destinée à fournir une image de la réalité physique (la physique doit arriver à représenter une réalité dans l'espace et le temps) mais la mécanique quantique n'a rien de tel.

Bohr et Heisenberg débattent de la question concernant la nature de l'électron en vue de savoir s'il est une onde ou une particule. Heisenberg, de son côté, établit les relations d'incertitude sur la base des mathématiques pour découvrir le sens profond de la mécanique quantique. Il inventa sa propre interprétation de la théorie quantique. Il découvrit le principe d'incertitude. Bohr, de son côté, fit une réflexion philosophique sur la nature de la réalité quantique et formula son principe de complémentarité. Ces deux principes [nous en parlerons dans le point qui suit]: d'incertitude et de complémentarité, se complètent, s'enrichissent mutuellement. Une fois mis ensemble, ils forment ce qu'on appelle l'interprétation de

[486]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 99-100 et 174 ; F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 11.

Copenhague, ainsi nommée en l'honneur du physicien Bohr.[487] Cette interprétation dévoilait la cohérence de la théorie quantique, mais cette cohérence ne pouvait être acquise que grâce au renoncement au déterminisme, à la causalité et à l'objectivité du monde. La physique classique devrait être détrônée. L'interprétation de Copenhague soutient que « l'objet physique n'a pas d'existence indépendante du sujet de la connaissance ou observateur. Ce qui existe, c'est une unité composée […] de l'observateur, de ses moyens d'observation […], et de l'observation. »[488] Ces trois éléments sont soumis à l'arbitraire du sujet. Ce dernier a la possibilité d'introduire l'objet dans l'instrument ou de considérer l'instrument comme son prolongement. Dans pareil contexte, toute affirmation afférente à un micro-objet fait allusion à la manière de l'observer. L'observateur tente de fournir des résultats objectifs.

3.1.1. LE PRINCIPE D'INCERTITUDE

Il existe plusieurs représentations possibles en mécanique classique. Nous choisissons celle où la mécanique classique présente l'état d'un système par un point dans un espace de phase. Dès qu'il y a un système, il doit y avoir un état. Ce système est susceptible de passer d'un état à l'autre. Comme dans ce système on utilise les nombres, on dit que ce système est coordonné. Dans pareil contexte, les quantités physiques, comme une énergie par exemple, sont des fonctions de l'espace d'un état sur des points, des nombres. Chaque fonction de l'espace donne un nombre, car tous les opérateurs commutent, c'est-à-dire qu'ils peuvent donner zéro. Mais par contre, dans la physique quantique l'état d'un système est décrit dans

[487]Cf. Y. GAUTHIER, *Entre science et culture. Introduction à la philosophie des sciences*, P.U.M., Québec, 2005, p. 62 ; R. GILMORE, *Alice au pays des quanta*, Le pommier, Paris, 2006, p. 97 ; W. HEISENBERG, *La partie et le tout*, Flammarion, Paris, 1990, pp. 87-102 ; P. SCHEURER, *Révolutions de la science et permanence du réel*, P.U.F., Paris, 1979, pp. 244- 245. L'interprétation de Copenhague a donné naissance à deux problèmes : la réalité quantique est statistique ; la réalité quantique n'est jamais certaine. La réalité quantique est une réalité en partie créée par l'observateur. La réalité quantique n'est pas certaine puisque l'univers quantique est connu sous forme de distributions statistiques de mesures. La réalité quantique, créée en partie par l'observateur, indique qu'aucun phénomène n'est réel tant qu'il n'est pas observé. Alors la structure du monde quantique dépend de l'observation qui en est faite. L'interprétation orthodoxe de la mécanique est appelée interprétation de Copenhague par Bohr. Bohr et Heisenberg situent l'origine de la complémentarité et de l'incertitude dans les propriétés d'ensembles statistiques sur la particule individuelle, par exemple, les lois individuelles de conservation associées aux parties statistiques, ces dernières étant considérées comme des règles sélectives. La physique quantique a été rendue célèbre grâce à l'interprétation de Copenhague que Bohr a annoncée dans sa conférence à Côme en 1927. Elle tourne autour du concept essentiel de la complémentarité. Bohr affirme que la formule d'Einstein $E = hv$, reliant l'énergie E à la fréquence v ; et celle de Louis de Broglie $p = hk$, reliant la quantité de mouvement p au nombre d'onde k, unissent des caractéristiques de la radiation contradictoire : l'énergie et la quantité de mouvement d'une particule en vue de la description de l'interaction de la radiation avec la matière, et la fréquence et le nombre d'une onde en vue de la description de la propagation de la radiation. Ces deux descriptions de la radiation : onde et particule, sont réciproquement exclusives l'une de l'autre mais elles sont nécessaires pour la description complète des phénomènes. C'est cette relation nécessaire entre des ensembles des concepts, mutuellement exclusifs, que Bohr appelle complémentarité

[488]M. BUNGE, *Epistémologie*, Maloine, Paris, 1983, p. 90.

un espace vectoriel ayant certaines propriétés. Les quantités physiques sont des fonctions sur des vecteurs. A chaque quantité physique correspond quelque chose d'abstrait (les opérateurs sur l'espace vectoriel, par exemple les opérateurs ĥ, qui indique la position, et ĉ, qui indique l'impulsion, ne commutent pas parce qu'ils ne donnent pas zéro.) C'est-à-dire que si on mesure la position avant l'impulsion et inversement on n'a pas la même mesure, car la mesure n'est pas égale toujours à zéro. Ce qu'on fait avant change après. Dans ce cas, on ne peut pas connaître avec précision, quand on mesure la position, ce que sera l'impulsion et inversement. Voilà qui conduit Heisenberg à soutenir que plus on a une précision sur la position de h on a alors une imprécision sur l'impulsion de c. Heisenberg affirme que le produit du mouvement et de la position d'un électron est incertain : d'où le principe d'incertitude, selon lequel on ne peut observer la position et la vitesse d'une particule simultanément.[489] C'est-à-dire que le produit des opérateurs associés à ces quantités ne commutent pas, ce qui entraîne que le produit des incertitudes sur les quantités est fini. La relation d'incertitude a pour objet une moyenne statistique portant sur un grand nombre de mesures de la position et de la quantité de mouvement. Les relations d'incertitude s'accordaient avec les indéterminations de Born. Elles ont permis aux physiciens d'approfondir leur compréhension de la cohérence interne de la théorie quantique. Ces physiciens ont découvert que les relations d'incertitude impliquaient l'indétermination,[490] cette indétermination dont il est question dans les relations d'incertitude de Heisenberg est celle de la prédictibilité.

3.1.2. LE PRINCIPE DE COMPLEMENTARITE

Bohr, en énonçant son principe de complémentarité, propose aux physiciens de renoncer à tout espoir de fonder une théorie systématique sur un modèle unique, particule ou onde. Le principe de complémentarité affirme : « onde et corpuscule sont deux aspects complémentaires du réel, dont l'un s'évanouit quand l'autre se précise. »[491] Ce principe de complémentarité est l'une des idées nouvelles de cette époque en indiquant qu'un seul élément est capable de se présenter sous la double nature : corpusculaire et ondulatoire, puisque quand l'un de ces deux aspects s'affirme, l'autre s'estompe pour éviter la

[489]Cf. I. MASON, *Histoire des sciences,* Armand Colin, Paris, 1956, pp. 404-406 ; R. GILMORE, *Alice au pays des quanta*, Le pommier, Paris, 2006, p. 17.
[490]Cf. H. PAGELS, *L'univers quantique. Des quarks aux étoiles*, InterEditions, Paris, 1985, p. 91.
[491]J.-M. AUBERT, *Philosophie de la nature. Propédeutique à la vision chrétienne du monde,* Beauchesne et ses fils, Paris, 1965, p. 156.

contradiction.[492] Ce principe enseigne que toute la théorie physique est dominée par un dualisme impossible à éliminer. Ce dualisme est inhérent aux choix auxquels on procède lors des opérations expérimentales. Par exemple, si l'on projette de réaliser des expériences pour déterminer la position d'une particule, on ne peut pas parler dans le même contexte de la vitesse d'une particule, car les expériences destinées à mesurer la première excluent toute opération propre à mesurer la seconde. Le principe de complémentarité affirme qu'à n'importe quel moment donné, on peut choisir entre deux descriptions complémentaires.[493] En effectuant ce choix, on exclut l'autre branche de l'alternative. Dans ce cas, pas de contradiction si la réalité physique est exprimée par l'image d'onde ou par celle de la particule. Le principe de complémentarité[494] vise à établir la nécessité de deux langages correspondant aux deux types de pensée (classique et quantique) et aux niveaux de la réalité. La nouvelle vision de la physique comme moyen d'explication du monde a été rendue plus claire dans la discussion entre Bohr et Einstein de 1927 à 1949 et poursuivie par Einstein jusqu'en 1953. Les réalistes comme Einstein et Schrödinger soutiennent que les théories ne sont pas seulement des instruments mais elles sont aussi des tentatives de description d'une réalité physique. C'est-à-dire que ces penseurs réalistes croient à un monde où quelque chose existe objectivement et saisissable spéculativement. Ces théories considérées comme spéculatives sont censées être sévèrement testées, raison pour laquelle elles doivent être des instruments pour la prédiction.

3.2. LE DEBAT ENTRE REALISTE ET ANTI-REALISTE: LE MODELE D'EINSTEIN-BOHR

La question du déterminisme et de l'indéterminisme préoccupe les scientifiques et les philosophes dans l'interprétation de l'univers. Le débat entre Einstein et Bohr se situe dans une perspective où Einstein soutient la thèse du réalisme et celle du déterminisme et Bohr soutient la thèse de l'antiréalisme et celle de l'indéterminisme. La conception classique indique que l'univers est une sorte d'horloge assez immense, mise en mouvement une fois pour toutes au début du temps par une main divine. Pas de place pour le hasard. Le déterminisme absolu est la conséquence qu'on doit tirer de la mécanique de Newton. Ce

[492]Cf. L. DE BROGLIE, « L'avenir de la physique », in L. DE BROGLIE, *L'avenir de la science*, Plon, Paris, 1941, pp. 30-31.
[493]Cf. L. FEUER, *Einstein et les conflits des générations*, Editions Complexe, Paris, 1978, p. 366.
[494]Sacchi et Weisskopf soutiennent que Bohr distingue trois types de complémentarité, à savoir : la complémentarité de la position et du moment ou de la quantité du mouvement ; la complémentarité entre les deux modes de description (spatio-temporel : la fonction de Schrödinger) ; la complémentarité onde-corpuscule. (J.-C. SACCHI, *Sur le développement des théories scientifiques*, L'Harmattan, Paris, 1999, pp. 173-200 ; V. WEISSKOPF, *La révolution des quanta*, Hachette, Paris, 1989, pp. 16-18).

dernier a mené la transition ébauchée par Galilée passant de la physique scolastique médiévale à la mécanique classique. Et d'ailleurs les grands progrès scientifiques du XIX^{ème} siècle comme la thermodynamique (théorie de la chaleur), l'électromagnétisme (la lumière est une onde) sont dans le cadre déterministe. Ce sont ces théories qui représentent le dernier moment de la mécanique classique de Newton. Et d'ailleurs : « la théorie du mouvement de Newton […] a reçu son premier ébranlement de la théorie de l'électricité de Maxwell. On a constaté que les actions réciproques exercées entre les corps ne se font pas au moyen des forces agissant à distance instantanément, mais sont le fait de phénomènes qui se transportent dans l'espace à une vitesse déterminée. »[495] On remarque l'introduction d'un nouveau concept, celui de 'champ' conçu dans une interprétation mécanique comme un état mécanique de l'éther. Cette approche mécanique a échoué et on en arrive à la conception d'un champ électromagnétique comme socle de la réalité physique. En définitive, les idées percutantes de la mécanique newtonienne ne servent plus de fondement dans la construction du monde. La conception déterministe de l'univers est tombée en ruine quand les physiciens expérimentateurs de la fin du XIX^{ème} siècle découvrent la structure atomique de la matière. Cette nouvelle découverte ne peut pas être rendue par la mécanique déterministe de Newton, qui est déjà mise en difficulté par la relativité restreinte en 1905. C'est alors que ces physiciens inventent la mécanique quantique.

3.2.1. LA PREMIERE RENCONTRE ENTRE EINSTEIN ET BOHR

Pendant la première rencontre entre Einstein et Bohr à Berlin, en 1920, leurs travaux convergeaient et on pouvait espérer dans les succès de la nouvelle mécanique. La rupture avec la mécanique classique était latente. Ces deux physiciens partageaient un fond théorique commun, mais leurs présuppositions différaient déjà. Les difficultés rencontrées dans l'élaboration de la mécanique quantique alimentent et provoquent le conflit entre Einstein et Bohr. Bohr, de son côté, indique que la prise en compte des acquis de la théorie de la relativité conduit aux relations d'indétermination de Heisenberg. Einstein, à son tour, pense que la mécanique quantique est incohérente et incomplète. En discutant avec Bohr à ce sujet, Einstein est éclairé sur la question de la cohérence de la mécanique quantique. Einstein

[495]A. EINSTEIN, *Comment je vois le monde*, Flammarion, Paris, 1934, p. 189. Le concept de champ a créé un tournant dans la physique newtonienne. De son interprétation mécanique, on est arrivé à la conception du champ électromagnétique. Hertz a purifié l'idée de champ de tout malentendu dû aux concepts de la mécanique. Lorentz l'a dégagé de tout support matériel. En conséquence, la foi dans la notion des forces directes agissant à distance est abandonnée.

renonce à l'affirmation selon laquelle la mécanique quantique est incohérente.[496] Mais la question de l'incomplétude n'est pas résolue. Einstein est un réaliste. Il montre que la mécanique quantique est incomplète. C'est cette question de l'incomplétude de la mécanique quantique qui alimente les divers congrès de la physique. Elle conduit à une controverse entre Bohr et Einstein.

De tous les congrès internationaux de Physique, celui tenu à Côme[497] en septembre 1927 a été marqué par l'absence d'Einstein dont Bohr a déplorée en notant que pendant « la discussion générale à Côme, Einstein nous manqua ; mais bientôt après, en octobre 1927, j'eus l'occasion de le rencontrer à Bruxelles à la cinquième conférence de physique de l'Institut Solvay qui était consacrée au thème 'Electrons et photons'. »[498] Au cours de cette rencontre, Bohr a présenté son principe de complémentarité en soutenant que l'étude des phénomènes complémentaires exige des dispositifs expérimentaux s'excluant mutuellement, du point de vue expérimental. Mais les expériences qui permettent de rendre compte de la théorie quantique dont le langage est incompatible avec celui de la physique classique ne peuvent être décrites que dans les termes de la mécanique classique. Cela fait corps avec le principe de complémentarité dont le point visé est la traduction de fait caractéristique de l'indivisibilité du processus quantique élémentaire et surtout la clarification des aspects particuliers du problème de l'observateur dans le champ de l'expérience.

Au cours de ce 5ème congrès de Physique de l'Institut Solvay à Bruxelles[499] en octobre 1927, les physiciens Planck, Langevin, Mme Curie, Bragg, Ehrenfest, Louis de Broglie, Schrödinger, Pauli, Bohr, Born, Heisenberg, Einstein, Lorentz, etc réalisent un affrontement direct de diverses conceptions. Tour à tour, les physiciens Heisenberg et Born interviennent en se référant aux relations d'indétermination pour affirmer que la constance de Planck constitue une jauge universelle de l'indéterminisme inhérent aux lois de la nature suite à la dualité onde-corpuscule (c'est-à-dire onde-particule est la mode de représentation reliée à la façon de mesurer. La bonne façon de représenter le monde, c'est soit l'onde ou la particule

[496]Cf. J. C. SACCHI, *Sur le développement des théories scientifiques*, L'Harmattan, Paris, 1999, pp. 168 et 193-194. La discussion entre Bohr et Einstein a conduit à un débat rythmé par plusieurs congrès, par exemple, le congrès de Côme auquel Einstein n'avait pas assisté, le 5ème congrès Solvay en Belgique auquel Einstein avait pris part, celui de 1930 au cours duquel il y avait l'affrontement entre Einstein-Bohr, celui de 1933. Bohr et Einstein se sont durement affrontés à la conférence de 1930 au cours de laquelle la controverse a été décisive.

[497]Cf. L. DE BROGLIE, *Les incertitudes d'Heisenberg et l'interprétation probabiliste de la mécanique ondulatoire*, Bordas, Paris, 1982, p. 149. Bohr, ayant découvert l'effet Compton, l'essor de la mécanique ondulatoire et de la mécanique quantique, l'unification de ces deux mécaniques par Schrödinger et l'énoncé des relations d'incertitude par Heisenberg, réussit à exposer ses idées sur la complémentarité au Congrès de Côme réunissant les physiciens en commémoration de l'œuvre de Volta.

[498]N. BOHR, *Physique atomique et connaissance humaine*, Gauthier-Villars, Paris, 1961, p. 43.

[499]Cf. G. RAMUNNI, *Les conceptions quantiques de 1911 à 1927*, J. Vrin, Paris, 1981, p. 176.

et jamais les deux simultanément). C'est alors qu'ils soutiennent que la mécanique quantique est une théorie complète. En conséquence, ses hypothèses physiques et mathématiques ne sont pas susceptibles de nouvelles modifications.

La question centrale devient celle de la complétude de la mécanique quantique. Bohr intervient en présentant ses idées sur la complémentarité et Einstein reste calme. Mais Born, dans son intervention, s'adresse nommément à Einstein. Ce dernier intervient en demandant comment le caractère corpusculaire d'un phénomène peut être concilié avec sa représentation en termes d'ondes. L'interprétation de l'onde est possible dans la perspective de Louis de Broglie-Schrödinger où les ondes ne représentent pas une particule individuelle mais un nuage de particules distribuées dans l'espace. L'interprétation d'onde de Louis de Broglie-Schrödinger ouvre la voie aux variables cachées et suggère que la mécanique quantique est incomplète. Le point de vue de Heisenberg, Bohr et Born indique que chaque particule est considérée comme un paquet d'ondes. Tant que la localisation n'est pas réalisée, alors la particule est présente en puissance avec une probabilité constante. Mais une fois localisée, on suppose qu'un mécanisme d'action à distance empêche que l'onde produise une action en deux endroits de l'écran. Ce qui fait problème c'est cette action à distance qui remet en cause la conception classique de la causalité et contrarie la représentation de l'espace-temps relativiste. Dès le début des travaux de l'Institut Solvay en Belgique, Einstein « avait été l'une des figures les plus marquantes des congrès Solvay et plusieurs d'entre nous vinrent à cette conférence anxieux de connaître ses réactions aux derniers développements qui, à notre avis, avaient apporté une vive clarté aux problèmes qu'il avait lui-même, à l'origine, posés avec tant de pénétration. »[500] Ironie du sort, Einstein, pendant son entretien avec Popper portant sur Bohr et sa théorie de la complémentarité, exprime son insatisfaction due au fait qu'il fournit beaucoup d'efforts pour essayer de comprendre ce que Bohr indique par la complémentarité mais qu'il n'y arrive pas et que, par conséquent, il n'y comprend rien. Pendant ce 5^{ième} congrès de l'Institut Solvay, les physiciens devaient indiquer si l'adoption de la mécanique quantique exigeait ou non l'abandon de l'idéal classique. Louis de Broglie montre que dans la nouvelle mécanique les grandeurs, fondements de l'ancienne mécanique, dans l'approche abstraite de Heisenberg et de Dirac, sont remplacées dans les calculs par des nombres singuliers, les 'matrices' ou 'les nombres q', ne satisfont pas à la règle de commutativité de la multiplication, mais par contre, ils obéissent aux mêmes équations formelles que les grandeurs correspondantes de la mécanique classique. Les objections

[500]N. BOHR, *Physique atomique et connaissance humaine*, Gauthier-Villars, Paris, 1961, p. 43.

adressées à la mécanique quantique venaient de partout. Par exemple, le physicien soviétique Fock[501] s'est rendu à maintes reprises à Copenhague pour discuter avec Bohr de l'interprétation de la mécanique quantique. Leurs désaccords ne portaient pas sur les applications physiques de la théorie mais ils étaient fondés sur certaines affirmations comprises comme des concessions à la philosophie du positivisme.

3.2.2. DEUXIEME RENCONTRE ENTRE EINSTEIN ET BOHR : LA QUESTION DE LA COMPLETUDE DE LA PHYSIQUE QUANTIQUE

Un grand conflit naquit entre Einstein et Bohr au sujet de la complétude de la mécanique quantique. Au cours de ce débat, on posait la question de savoir si la mécanique quantique est complète. Einstein répondait négativement. Bohr, qui y croyait, répondait positivement et remettait en cause l'expression utilisée par les trois réalistes, contradicteurs de la mécanique quantique « si, en ne perturbant aucunement un système, on peut prédire avec certitude (c'est-à-dire avec une probabilité égale à l'unité) la valeur d'une quantité physique, c'est qu'il existe un élément de réalité physique correspondant à cette quantité physique. »[502] Cette attaque d'Einstein contre la complétude de la mécanique quantique a été interprétée par l'Ecole de Copenhague[503] comme s'adressant à la mécanique quantique elle-même, sa

[501]Cf. F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, pp. 104-107. Fock a formulé quatre objections contre l'interprétation de la mécanique quantique. La première objection porte sur l'insistance de Bohr à utiliser le contenu négatif des conceptions quantiques. Ce contenu négatif impose des limitations à la description classique, considérée comme la conséquence des relations d'incertitudes. Fock refuse la différence établie entre les symboles mathématiques de la théorie quantique (entités abstraites) et les symboles mathématiques de la physique classique (représentatifs de la réalité). Pour Fock, pas de différence dans le rôle joué par les mathématiques dans ces deux physiques. La seconde objection porte sur le refus de Bohr de la causalité en mécanique quantique. Fock soutient que c'est seulement le déterminisme laplacien qui se révèle inadapté en mécanique quantique. Il estime qu'une causalité simple (affirmation de l'existence de lois déterminées de la nature) est possible et donc on ne doit pas exclure la notion de la causalité alors il faut parler de la causalité probabiliste. La troisième objection concerne l'utilisation de Bohr du principe de complémentarité. Selon Fock la complémentarité est à situer parmi les limitations imposées par les relations d'incertitude d'Heisenberg à la description classique des faits. La dernière objection se rapporte à l'existence d'une interaction incontrôlable entre l'appareil de mesure et l'objet étudié. Il faut décrire les moyens d'observation en termes classiques tout en tenant compte des relations d'incertitude.

[502]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, p. 100. Cette expression indique que les réalistes énoncent une notion de réalité (objet réel). Ils estiment que l'élucidation d'un objet réel se conforme au bon sens. Ils pensent que si on peut en arriver à une prédiction des résultats d'une mesure quelconque à pratiquer sur une propriété physique donnée et si cette prédiction est valide, on peut conclure que l'élément de la réalité doit nécessairement lui correspondre. C'est uniquement dans cette optique qu'on peut parler d'une théorie physique complète.

[503]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 37-47. L'interprétation de Copenhague (dont les pères fondateurs sont : Bohr, Heisenberg, Pauli, Jordan, Born, etc.) de la mécanique quantique admet que la réalité objective s'est évaporée alors la mécanique quantique doit décrire notre connaissance, nos observations, c'est-à-dire notre conscience et pas les particules. Mais cette interprétation a été récusée par Einstein, Schrödinger. Plusieurs autres penseurs se sont opposés à l'interprétation de Copenhague notamment Louis de Broglie, Vigier, Landé. L'affirmation selon laquelle la mécanique quantique est complète a été battue en brèche, car elle se révèle incompatible avec n'importe quelle théorie détaillée. Elle

cohérence et sa validité. C'est de cette manière qu'on sent le déplacement de la préoccupation d'Einstein par les anti-réalistes, partisans de l'interprétation de Copenhague. Mais on sait qu'Einstein est arrivé à croire à la cohérence de la mécanique quantique. Par exemple, il a réalisé une interprétation statistique de la théorie quantique et il en a accepté la cohérence. En conséquence, Einstein ne peut plus remettre en question la cohérence de la mécanique quantique. Il s'attaque exclusivement à la prétention de la mécanique quantique d'être complète, indéterministe et non-locale. Il s'oppose une résistance à l'étrangeté quantique, à la notion de la réalité créée par l'observateur et au hasard.[504] Ce débat qui illustre la controverse Einstein-Bohr a été repoussé de plusieurs années par la seconde guerre mondiale et la bombe d'Hiroshima. Il resurgit en 1952 sous les auspices de Bohm et de Louis de Broglie qui sont encouragés et stimulés par Einstein. Il porte sur l'existence des paramètres cachés locaux.[505] La découverte des inégalités de Bell inaugure une troisième étape de la controverse Einstein-Bohr. Ces inégalités « ont confirmé les prédictions quantiques qui impliquent la violation de la localité d'Einstein. »[506]

3.2.3. EINSTEIN ET L'IDEE DE L'INCOMPLETUDE DE LA PHYSIQUE QUANTIQUE

Einstein fait partie des initiateurs de la mécanique quantique. Mais il ne tolère pas l'indéterminisme que le principe d'incertitude de Heisenberg y introduit. Il n'adhère pas au

---

est interprétée comme l'extension de la mécanique statistique classique, c'est-à-dire comme une théorie des ensembles. Les trois réalistes Einstein, Podosky et Rosen estiment que les particules possèdent à la fois une position nette et une quantité et un mouvement précis simultanément. L'interprétation de Copenhague soutient que dans la théorie atomique, l'observateur est à considérer comme pertinent, car la théorie tire son caractère particulier de l'interférence du sujet ou de l'observateur avec l'objet physique à l'étude. D'ailleurs, l'interaction finie en objets et instruments de mesure implique la nécessité de renoncer totalement à l'idéal classique et une révision radicale de notre attitude à l'égard du problème de la réalité physique. Les exigences traditionnelles de la science favorisent une division du monde en sujet et objet (observateur et observé, contempleur et contemplé). Il faut parvenir à la séparation des aspects objectifs des aspects subjectifs. La doctrine de Copenhague présente la théorie quantique comme étant intrinsèquement corpusculaire et ondulatoire. L'image corpusculaire et l'image ondulatoire présentent une dualité ou une complémentarité, et la nécessité s'impose pour utiliser des images classiques, car on ne réussit pas facilement à visualiser et à comprendre les objets atomiques. Il faut préciser que les images ne sont pas de théories ; ces dernières ne doivent pas être appréhendées dans cette optique. La théorie est saisie quand on maîtrise le problème qu'elle veut résoudre et la façon de le résoudre par rapport aux concurrentes. On peut lire aussi J.-M. AUBERT, *Philosophie de la nature. Propédeutique à la vision chrétienne du monde*, Beauchesne & ses fils, Paris, 1965, p. 154 ; J. BRICMONT, « La mécanique quantique pour non-physiciens », in J. BRICMONT & H. ZWIRN, *Philosophie de la mécanique quantique*, Vuibert, Paris, 2009, p. 34, note de bas de page n° 46.

[504]Cf. H. PAGELS, *L'univers quantique. Des quarks aux étoiles*, InterEditions, Paris, 1985, p. 64.

[505]Cf. J.-P. VIGIER, « Popper et le débat Bohr-Einstein », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science d'aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 282.

[506]J.-P. VIGIER, « Popper et le débat Bohr-Einstein », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science d'aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 286.

principe de complémentarité de Bohr dont la mission consiste à concilier la description ondulatoire et la description corpusculaire d'une particule atomique. Il considère la mécanique quantique comme une théorie incapable de présenter un tableau complet de la réalité physique. Il est le dernier physicien classique et œuvre pour le rejet de la mécanique quantique.[507] Einstein et ses partisans ont formulé des attaques à l'endroit de la mécanique quantique. Ils soutiennent que cette nouvelle mécanique est incomplète. Einstein réclame une approche réaliste et déterministe de la théorie physique. Voilà qu'il « avait apporté plusieurs contributions décisives à cette physique. Il la considérait comme une théorie très ingénieuse et louait tout à la fois, sans la moindre réserve, son efficacité opératoire et sa portée pratique. »[508] Einstein n'a pas souscrit aux conclusions de la mécanique quantique, par exemple, il s'est opposé à l'idée de la complétude de la mécanique quantique défendue par les antiréalistes. C'est cette approche qui l'a motivé à développer une attaque contre la nouvelle mécanique et il « ne lui reconnaissait pas : la capacité de dépeindre les structures internes du réel tel qu'il existe indépendamment de nous. »[509] Dans ce climat oppositionnel entre les trois réalistes et les antiréalistes (déterministe et indéterministe), Einstein oppose deux objections à la mécanique quantique, à savoir : le rejet ou l'élimination du hasard et l'adoption du réalisme comme caractéristique de la physique. Ces deux objections montrent qu' « une bonne théorie physique quantique devait éliminer le hasard […]. Or la physique quantique stipule que connaissant l'état initial d'un système physique, on ne peut pas en général prédire avec certitude les résultats d'une mesure effectuée sur lui mais seulement calculer les probabilités d'obtenir tel ou tel résultat si l'on pratique telle ou telle mesure. […] Einstein tenait au réalisme ordinaire des physiciens : la physique se doit de retrouver l'idée d'un monde réel dont les plus minuscules parcelles existent objectivement c'est-à-dire comme existent les cailloux, les tables et les chaises, que nous les observons ou non. »[510] Einstein soutient que la physique quantique s'oppose à la thèse du réalisme. Tous ces arguments le conduisent à affirmer que la mécanique quantique est incomplète, car « elle échoue à décrire les raisons des comportements des systèmes individuels, se contentant de prévoir les propriétés moyennes ou statistiques des constituants de la matière. »[511] La mécanique quantique se présente comme une philosophie acausale, car elle suppose que chaque désintégration est un

[507]Cf. H. PAGELS, *L'univers quantique. Des quarks aux étoiles*, InterEditions, Paris, 1985, p. 15 ; P. JACOB, *L'empirisme logique. Ses antécédents, ses critiques*, Ed. de Minuit, Paris, 1980, pp. 94-95.
[508]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, p. 98.
[509]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, p. 48.
[510]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, pp. 98-99.
[511]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, p. 99.

processus spontané et sans causalité. Les objections des trois réalistes ont été le véritable élément déclencheur de la rédaction de l'article Einstein, Podolsky et Rosen (EPR).

3.3. LES PREUVES DE L'INCOMPLETUDE DE LA PHYSIQUE QUANTIQUE

3.3.1. L'ARTICLE EINSTEIN, PODOLSKY ET ROSEN (EPR)

Einstein ne supportait pas l'indéterminisme de la mécanique quantique. Il montre que la mécanique quantique est incomplète, car elle échoue à saisir quelques variables locales ou cachées. C'est cette incomplétude qui est à la base de l'indéterminisme de la mécanique quantique lequel indéterminisme qualifié de provisoire ou d'apparent par Einstein. L'indéterminisme apparent est la conséquence de notre ignorance de la valeur de certains paramètres. En conséquence, la mécanique quantique est incomplète. Voilà qui motive la rédaction d'un article contre la complétude de la mécanique quantique.[512] Trois physiciens réalistes se sont concertés pour rédiger un texte en vue de soutenir l'incomplétude de la mécanique quantique. Il s'agit de 'l'argument EPR' ou 'paradoxe EPR'[513] ou l'article Einstein, Podolsky et Rosen,[514] dans lequel ces trois réalistes énoncent les conditions nécessaires de la complétude, en usant de trois hypothèses, appelées hypothèses d'Einstein, à savoir : 1) les prédictions de la mécanique quantique sont justes ; 2) conformément à la théorie de la relativité, nulle influence, aucun signal, aucune interaction ne peut se propager plus vite que la lumière, car quand deux objets (deux électrons, deux photons) sont très éloignés l'un de l'autre, on peut en parler séparément , aucun n'influence l'autre surtout quand ces deux objets sont très éloignés dans l'espace et très rapprochés dans le temps, la lumière est dépourvue du temps de les relier. Ils vivent dans une relation singulière dénuée de toute relation causale qui assurerait la connexion l'un de l'autre ; 3) si, en ne perturbant aucunement un système donné, nous pouvons prédire avec certitude (c'est-à-dire avec une probabilité égale à l'unité) la valeur d'une quantité physique, alors il existe un élément de réalité physique correspondant à cette quantité physique.[515] Selon la condition de la réalité physique, cette réalité est locale, séparable.

---

[512]Cf. B. JARROSSON, *Invitation à la philosophie des sciences*, Seuil, Paris, 1992, 121.
[513]Cf. B. JARROSSON, *Invitation à la philosophie des sciences*, Seuil, Paris, 1992, 121.
[514]Cf. P. FEYERABEND, *Réalisme, Rationalisme et Méthode scientifique*, Dianoïa, Paris, 2005, p. 387 ; O. COSTA DE BEAUREGARD, « Les corrélations d'Einstein-Podolsky-Rosen et la causalité sans flèche passé-futur », in *Revue de métaphysique et de morale*, n° 88, Armand-Colin, Paris, janvier-mars, 1983, pp. 101-109.
[515]Cf. E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, p. 100. Pour ce fameux critère de réalité physique, proposé par Einstein, Podolsky et Rosen en 1935, on peut lire A. EINSTEIN, B. PODOLSKY & N. ROSEN cités par F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 123.

Les tenants de l'article Einstein, Podolsky et Rosen soutiennent que les relations d'indétermination ne constituent pas un principe. Popper note à ce sujet : « The original EPR argument was, essentially, a challenge to Heisenberg's interpretation of his so-called 'uncertainty relations or 'indeterminacy relations'.»[516] La mécanique quantique est incompatible avec n'importe quelle théorie détaillée. Elle est interprétée comme l'extension de la mécanique statistique classique. Dans ce cas, il faut chercher une théorie complète, celle qui s'accordera avec les principes de la mécanique classique, car la réalité physique est caractérisée par la localité. Et d'ailleurs Einstein voulait soutenir que si l'on prenait en compte les exigences de la théorie de la relativité, il est possible de déterminer avec précision l'échange d'impulsion et d'énergie entre objets et instruments de mesure. Dans ce cas, les relations d'indéterminations de Heisenberg sont fondamentalement réfutées.[517] L'article Einstein, Podolsky et Rosen met en évidence le concept d'inséparabilité, qui apparaît comme un concept clé. La mécanique quantique est partielle, incomplète. Elle ne peut pas présenter tous les éléments de la réalité physique. Etant donné que la mécanique quantique échoue à cerner tous les éléments de la réalité physique, son incomplétude se confirme. Michel Paty illustre cette incomplétude en parlant d'une molécule P, susceptible de se partager en deux atomes R et S, considérés comme deux sous-systèmes. Les deux atomes s'éloignent et ne viennent plus en interaction, alors aucune mesure sur R ne peut influer sur S. Même si on mesure l'impulsion de R, S n'en est pas au courant. Il peut arriver qu'on mesure la quantité correspondante à la conjuguée de l'autre, on doit savoir que les lois de conservation entre les quantités p (système de départ) et de R et S (sous-systèmes) impliquent une relation entre les quantités relatives aux particules R et S ; dans ces conditions à tout instant que l'impulsion de S est mesurée, celle de R lui est corrélée. On peut comprendre que, n'en déplaise à la distance qui sépare R de S, la mesure de S livre l'information de la valeur de l'impulsion de R sans le perturber. R n'ayant connu aucune mesure, on est libre de mesurer sa position. La mécanique quantique prétend que la maîtrise simultanée de ces deux quantités conjuguées sur R est impossible. C'est-à-dire que la mesure de la position de R interdit la connaissance de son impulsion même si cette impulsion a été prédite sans aucune mesure qu'il a perturbée. Tel est le paradoxe qui prouve l'incomplétude de la mécanique quantique aux yeux d'Einstein,

[516]K. POPPER, *Quantum theory and the schism in physics*, Rowman and Littlefield, Totowa, New Jersey, 1982, p. 16.
[517]Cf. J.-C. SACCHI, *Sur le développement des théories scientifiques*, L'Harmattan, Paris, 1999, pp. 147-148 et 192.

Podolsky et Rosen, car elle ne rend pas compte de tous éléments de la réalité physique.[518] En mécanique classique, si p' et y' existent alors la théorie est complète c'est-à-dire qu'on doit se convaincre de l'existence de la théorie des éléments qui leur correspondent. Si la théorie est une théorie de la mécanique quantique, la relation d'indétermination de Heisenberg montre que les quantités p' et y' sont incompatibles c'est-à-dire qu'elles ne peuvent être représentées au même moment dans la théorie avec une certitude absolue. Dans ce cas, la mécanique quantique est incomplète. Cette conclusion n'est pas paradoxale mais elle indique que la fonction d'onde ne décrit pas toute la réalité physique, selon l'article Einstein, Podolsky et Rosen.[519] Cet article est une expérience de pensée à l'aide d'un dispositif qui n'est pas réalisable physiquement mais seulement en pensée. Il s'agit de savoir si la réalité physique décrite par la mécanique quantique est composée d'entités séparables à situer dans l'espace et le temps ou si cette réalité est non-locale. L'avancée des systèmes quantiques se fait par l'équation de Schrödinger à condition qu'aucune mesure ne soit réalisée sur eux. L'équation devient invalide quand on effectue une mesure qui indique la mise en interaction des systèmes quantiques en rapport avec un système macroscopique. Ceci conduit à l'impossibilité d'une certitude anticipée quand on réalise une mesure dans un système quantique. Tel est alors le problème de mesure qui suscite plusieurs débats en mécanique quantique en pensant qu'« on peut résoudre le problème de mesure c'est-à-dire combler le gouffre entre l'évolution des systèmes quantiques lorsqu'ils sont laissés à eux-mêmes et leur évolution lorsqu'ils entrent en interaction avec le système macroscopique, par exemple un appareil de mesure. »[520] Ce débat portant sur la thèse du réalisme et le problème de mesure est mis en évidence dans l'article Einstein, Podolsky et Rosen où ces trois réalistes se demandent si le caractère statistique des découvertes expérimentales est à situer dans le résultat d'une interférence avec un système extérieur comprenant sa mesure. Et pourtant les systèmes décrits par une fonction d'onde se comportent de façon déterministe. Dans ce cas, il se demande si on doit considérer la fonction d'onde (dont les variations sont sous la dépendance du temps et sont déterministes) comme une description complète de la réalité physique et, par conséquent, considérer l'interférence avec le système extérieur comme seule responsable du fait que les prévisions scientifiques ont un caractère statistique ? La réponse à cette préoccupation stipule qu'il ne convient pas de considérer la fonction d'onde comme une description complète de l'état physique d'un

[518]Cf. M. PATY, « Einstein, Popper et la débat quantique aujourd'hui », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la- salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 258-259.
[519]Cf. R. CARATINI, *Initiation à la philosophie*, L'Archipel, Paris, 2000, pp. 472-473.
[520]A. BARBEROUSSE, « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 374.

système,[521] car cette description complète d'un état physique est univoque. Einstein, partant de ces considérations, soutient que la mécanique quantique revêt de l'incomplétude. Dans pareil cas, la mécanique quantique ne peut fournir un élément de la réalité physique lui échappant, elle est une théorie incomplète. Elle est à compléter en découvrant des variables cachées, d'où la querelle de la non-séparabilité. Les partisans de la thèse du réalisme soutiennent qu'il est possible d'attribuer aux particules une position et une quantité de mouvement précises.

L'article Einstein, Podolsky et Rosen soutient que pour des particules corrélées (des paires de particules) la mesure d'une quantité physique (la vitesse par exemple) sur l'une d'elles sans perturber la seconde doit permettre de connaître la vitesse de cette dernière. Etant donné que cette seconde particule n'a pas été perturbée par la mesure sur la première, sa vitesse est un élément de la réalité. Cette approche est applicable aussi à la position et cela conduit au fait que la mécanique quantique n'accorde pas de valeur à ces éléments de la réalité, alors la mécanique quantique est incomplète. Comme la théorie quantique est incomplète, Einstein indique deux conséquences : - l'impossibilité de l'action à distance et la réaffirmation de la causalité locale. En conséquence, « la théorie quantique ne nous dit pas tout ce que nous sommes en droit d'attendre d'une bonne théorie physique. »[522] Et en plus : « la description de la réalité physique offerte par la mécanique quantique ne peut pas être considérée comme complète. […] Par conséquent, une autre théorie doit être élaborée pour servir de fondement à la mécanique quantique. »[523] Dans ce cas, il faut repérer un niveau qui décrirait mieux la réalité et passer outre celui de la mécanique quantique. Est-il possible de réaliser une approche de compatibilité entre ces énoncés ? La mécanique quantique est incomplète et deux quantités dont les opérateurs demeurent immuables n'ont pas de réalité objective au même moment. L'expérience de pensée montre que ces deux assertions sont incompatibles, l'une d'elles doit être fausse. La mécanique quantique est une théorie incomplète et « Einstein considère en effet que l'expérience de pensée montre que la position et la quantité de mouvement d'une particule ont toutes deux une réalité objective, puisqu'il est

[521]Par exemple, le système complexe constitué des systèmes partiels A et B en interaction. On connaît la fonction d'onde du système complexe avant que l'interaction : collision de deux particules indépendantes, ait lieu. L'équation de Schrödinger fournira la fonction d'onde du système complexe après l'interaction. C'est après qu'une mesure optimale est effectuée sur le système partiel A. La mécanique quantique fournira la fonction d'onde pour le système partiel B. Comment l'état physique de B peut-il dépendre de certaine mesure effectuée sur le système A ? Car à ce moment séparé de B il n'y a pas d'interaction avec lui; les deux fonctions d'ondes appartiennent à un seul et même état physique de B.

[522]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, pp. 99-100.

[523]A. BARBEROUSSE, « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 375.

possible de mesurer en pensée, avec une précision arbitraire grande, ou bien la position ou bien la quantité de mouvement de l'un des deux systèmes. »[524]

Dans cet article Einstein, Podolsky et Rosen, ces trois réalistes « considèrent la position et la vitesse (plus précisément l'impulsion - le produit de la masse avec la vitesse) de deux particules émises en même temps d'une source et qui s'éloignent ensuite dans des directions spatiales opposées, de sorte que la distance spatiale entre elles deviennent toujours plus grande. »[525] Mais la mécanique quantique implique et enseigne que les particules sont dépourvues de toute valeur déterminée de position et de toute valeur déterminée de vitesse simultanément. Cette mécanique quantique soutient que « si on choisit de mesurer la valeur de la position d'une de ces deux particules et qu'on obtient un résultat déterminé, alors le résultat d'une mesure de la position de l'autre particule sera également fixé ; il en va de même si on choisit d'effectuer la mesure de la vitesse. »[526] Comme la mécanique quantique indique que la particule est dépourvue de valeur déterminée de position et de vitesse, il va de soi que l'interaction locale avec une de ces particules doit avoir un impact sur les événements qui se produisent dans l'interaction locale avec l'autre particule peu importe la distance spatio-temporelle. Devant cet état des choses, Einstein comprend vite que la mécanique quantique est considérée comme complète, non-locale et s'y oppose en ces termes : « je dois ressembler à une autruche qui sans cesse cache sa tête dans le sable pour ne pas faire face aux méchants *quanta*. »[527] Voilà que cet article ne vise qu'à soutenir que la théorie quantique est incomplète, car « elle ne contient aucun élément pour expliquer le gouffre entre les deux façons de décrire l'évolution d'un système quantique ni pour justifier l'apparition de prédictions probabilistes. »[528] Les trois rédacteurs de cet article visent l'hypothèse de Bohr, selon laquelle « l'opération de mesure sur un système quantique introduit une perturbation radicale de son évolution, une perturbation imprédictible et impossible à analyser avec les éléments présents dans la théorie. […] La seule attitude acceptable pour un physicien est de se soumettre à ce fait. »[529] Einstein a eu le temps d'affirmer qu'« il n'existe aucune raison physiquement valable

[524]A. BARBEROUSSE, « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 375.
[525]M. ESFELD, *Physique et Métaphysique. Une introduction à la philosophie de la nature*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2012, p. 95.
[526]M. ESFELD, *Physique et Métaphysique. Une introduction à la philosophie de la nature*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2012, p. 95.
[527]A. EINSTEIN cité par E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, pp. 97-98.
[528]A. BARBEROUSSE, « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 374.
[529]A. BARBEROUSSE, « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 374

d'admettre qu'une telle perturbation est nécessaire et impossible à analyser, et qu'elle doit en outre jouer un rôle aussi important dans l'interprétation de la théorie. En bref, Einstein accuse Bohr d'introduire subrepticement des éléments métaphysiques dans la théorie. »[530] Il indique les éléments susceptibles de servir de fondement pour fustiger la complétude et l'indétermination de la mécanique quantique. S'agissant de l'interprétation statistique, elle ne pose pas de problème puisqu'elle avait déjà été introduite en physique bien avant la physique quantique. La prise de position d'Einstein incite les physiciens à penser que l'article Einstein, Podolsky et Rosen ne s'assigne plus la mission d'affirmer l'incomplétude de la physique quantique et soutient que : « l'une des hypothèses de séparabilité ou de localité est fausse, ou encore que les deux sont fausses. »[531] L'interprétation de l'article Einstein, Podolsky et Rosen soutient que cet article met en évidence les effets d'enchevêtrement ou intrication, caractéristiques des systèmes quantiques. Il s'agit de l'entremêlement d'où procède un nouveau système dans lequel il est impossible de distinguer les deux systèmes de départ.

3.3.2. LE PARADOXE DE LOUIS DE BROGLIE

Louis de Broglie constate que la notion de complétude de la mécanique quantique conduit à des conclusions contradictoires quand on se décide de la concrétiser. Louis de Broglie énonce le paradoxe portant son nom,[532] un paradoxe sur la localisation, selon lequel : « soit une boîte dans laquelle on a placé un électron. Avant de faire une quelconque observation, la probabilité de trouver l'électron est à peu près la même partout dans la boîte, puisque le vecteur d'état qui le décrit prend place dans tout le volume de ladite boîte. Supposons que nous scindions la boîte en deux parties d'égal volume A et B, grâce à une double cloison à glissière. Après cette opération, le vecteur d'état se distribue sur chacune des boîtes A et B. Il indique seulement qu'il y a une chance sur deux que l'électron soit trouvé dans la boîte A et une chance sur deux qu'il soit trouvé dans la boîte B. »[533] Il peut arriver qu'on se décide d'éloigner la boîte B de la boîte A en les plaçant dans des endroits totalement différents. En dépouillant la boîte B par exemple, on remarque que l'électron ne s'y trouve pas. Il va sans dire que l'électron doit se trouver dans la boîte A et cela c'est avec certitude.

[530]A. BARBEROUSSE, « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 374.
[531]A. BARBEROUSSE, « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 375.
[532]Cf. F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 58.
[533]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, p. 84 ; on peut lire aussi F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, pp. 58-61.

Ces deux boîtes sont régies par les rapports disjonctifs. On peut alors soutenir que « notre bon sens nous souffle […] que, si l'électron a été trouvé dans la boîte A, c'est tout simplement parce qu'il y était dès le partage de la boîte en deux moitiés. Autrement dit, le vecteur d'état dans B n'a pas été annulé par la mesure : il y a toujours été nul. Or ce n'est pas ce que dit la physique quantique, qui distribue de façon équitable le vecteur d'état - et donc la probabilité de présence - dans les deux boîtes. Dès lors, si la physique est complète, il faut admettre deux choses : d'une part, que le fait de détecter la particule (dans la boîte A c'est nous qui ajoutons) […] a aussitôt anéanti - à distance - le vecteur d'état dans la boîte (B c'est nous qui ajoutons) par le biais de la réduction du paquet d'ondes ; d'autre part que tant que la mesure n'avait pas eu lieu, l'électron n'était pas localisé dans une seule boîte. Il hantait les deux boîtes tel un fantôme spatialement dilué. »[534] De tout ceci Louis de Broglie se demande si la position selon laquelle la mécanique quantique est incomplète voile une réalité précise descriptible dans l'espace et le temps grâce aux variables locales ou cachées.

3.3.3. LES VARIABLES CACHEES

Certains physiciens ont considéré la mécanique quantique comme incomplète dans l'approche descriptive. Pour la compléter, il faut lui ajouter les variables cachées mais elle violera la localité. Mais ces mêmes physiciens dénoncent la partialité informative contenue dans les états des systèmes physiques qui négligent les variables cachées, comprises comme des paramètres supplémentaires. L'exemple de la boîte scindée en deux parties est éclairant pour expliciter la notion des variables cachées : « le fait de dire que l'électron observé […] était déjà dans la boîte A avant son ouverture revient à introduire un nouveau paramètre, non contenu dans le vecteur d'état, qui précise la localisation qui était celle de l'électron au moment où la boîte a été scindée en deux parties. Ce paramètre vaut par exemple 0 si l'électron était dans la boîte A à ce moment-là et 1 s'il était dans la boîte B. La physique quantique, parce qu'elle fait fi de ce paramètre dans sa façon de décrire les systèmes, serait donc descriptivement incomplète. »[535] On peut se demander si on est autorisé à considérer la mécanique quantique comme incomplète. C'est cette préoccupation qui constituait l'enjeu de la controverse entre Bohr et Einstein qui « avait une envergure philosophique puisqu'elle touchait à la conception que l'on doit se faire du monde physique, à l'idée que s'en fait l'homme, au rôle des théories qui tentent de la décrire. Mais elle était aussi du ressort

[534]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, pp. 84-85.
[535]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, p. 86.

physique, […] dans les termes où la formulait Einstein. Celui-ci tenait en effet que le caractère à ses yeux incomplet de la physique quantique impliquait l'apparition dans l'avenir d'une théorie 'meilleure' c'est-à-dire complète. »[536] La notion des variables cachées est spécifique, car le propre de ces variables cachées indique « qu'elles n'ont pas de lien direct avec des phénomènes observables et qu'elles n'ont de signification que purement théorique. »[537] Par définition, la variable cachée signifie « tout ce qui ne fait pas partie de l'état quantique, ou toute variable qu'il serait nécessaire d'ajouter à cet état quantique si l'on voulait arriver à une description complète d'un système donné. »[538] De tous les défenseurs et partisans de la mécanique quantique, personne n'était d'accord pour qu'une modification soit apportée à la mécanique quantique étant donné qu'à cette période elle connaissait d'admirables succès. Bohm et de Louis de Broglie parviennent à indiquer un « modèle à variables cachées qui ne soit pas en contradiction avec la mécanique dans ses prédictions statistiques et qui, en même temps, fournisse un fondement causal au comportement individuel des systèmes quantiques. »[539] C'est de cette manière que le débat a été relancé.

3.4. LES ARGUMENTS DE BOHR EN FAVEUR DE LA COMPLETUDE DE LA PHYSIQUE QUANTIQUE

L'affirmation selon laquelle la mécanique quantique est véritablement complète a occasionné la remise en question du déterminisme scientifique, surtout du type laplacien, par les tenants de la mécanique quantique. Mais on sait que la récusation du déterminisme par la mécanique quantique n'est pas suffisante, car « les équations de la physique quantique sont tout ce qu'il y a de plus déterministes : l'évolution temporelle des états d'un système est toujours gouvernée par des équations différentielles qui, étant donné une condition initiale, déterminent sans ambiguïté l'état final. Un indéterminisme n'apparaît que lorsqu'il s'agit d'établir une connexion entre ces équations et les faits expérimentaux. »[540] Bohr et son Ecole s'opposent aux critiques d'Einstein et ses adeptes en vue de soutenir la complétude de la mécanique quantique. Ils affirment que l'électron ne peut jamais avoir une position nette et une quantité de mouvement précise simultanément. Selon Bohr, dans l'article Einstein,

[536]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, pp. 103-104.
[537]A. BARBEROUSSE, « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 364.
[538]J. BRICMONT, « La mécanique quantique pour non-physiciens », in J. BRICMONT & H. ZWIRN, *Philosophie de la mécanique quantique*, Vuibert, Paris, 2009, p. 15.
[539]F. SELLERI, *Le grand débat de la physique quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 57, on peut lire aussi I. PRIGOGINE, *Les lois du chaos*, Flammarion, Paris, 1994.
[540]E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, p. 143.

Podolsky et Rosen, « les auteurs exposent avec élégance les conséquences du formalisme de la mécanique quantique en ce qui concerne la représentation de l'état d'un système constitué de deux parties qui ont agi l'une sur l'autre pendant un temps limité : ils en déduisent que diverses grandeurs auxquelles on ne peut donner de valeurs déterminées dans la représentation de l'un des systèmes partiels peuvent être prédites par des normes effectuées sur l'autre système. Appliquant leur critère, les auteurs en concluent que la mécanique quantique ne fournit pas une description complète de la réalité physique et expriment leur croyance qu'il serait possible de rendre compte de manière adéquate des phénomènes. »[541] Bohr conseille qu'il faut se garder de tout raisonnement sur la réalité des choses. Bohr et son Ecole soutiennent l'impossibilité d'attribuer aux particules une position et une quantité de mouvement précises. Il est impossible d'attribuer aux phénomènes une réalité indépendante. Il est anormal de penser que le travail du physicien consiste à découvrir ce que la nature est. La physique est concernée par ce que l'on peut dire de la nature. Pour justifier cette approche, Bohr et son Ecole s'inspirent de la notion de la grande confusion quantique : le dualisme de la particule et de l'onde. Ils affirment l'existence de deux images : corpusculaire et ondulatoire. Ces deux images sont équivalentes et complémentaires. C'est-à-dire que ces deux images sont valides, car seuls les actes de mesure sont réels. En conséquence, il est impossible d'admettre qu'une particule puisse avoir en même temps une position nette et une quantité de mouvement précise, car cela conduira à l'effondrement de la complémentarité ou de la dualité.

Bohr répond directement à l'article Einstein, Podolsky et Rosen en montrant que les allégations de ces trois auteurs de cet article ne sont pas aptes à remettre en question la validité de la description par la mécanique quantique. De toutes les façons, Bohr reconnaît que le raisonnement de l'article Einstein, Podolsky et Rosen est exact mais il indique son point de vue comme le précise Selleri en ces termes : « le formalisme de la mécanique quantique ne peut pas être rendu adéquat à un point de vue philosophique tel que celui d'Einstein et […] la théorie quantique fait partie intégrante de l'interprétation philosophique développée à Copenhague et Göttingen. »[542] Pour Bohr, cet article Einstein, Podolsky et Rosen n'indique que l'incapacité, sur le point habituel, de la philosophie de la nature à présenter rationnellement les faits physiques, par exemple les faits de la mécanique quantique. En réponse aux attaques d'Einstein et ses collaborateurs, Bohr écrit : « nous voyons maintenant que l'énoncé du critère de réalité physique proposé par Einstein, Podolsky et

[541]N. BOHR cité par M. DE LACOSTE LAREYMONDIE, *Une philosophie pour la physique quantique*, L'Harmattan, Paris, 2006, pp. 61-62.
[542]F. SELLERI, *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986, p. 130.

Rosen contient une ambiguïté relative au sens de l'expression 'sans perturber le système en aucune façon'. […] Il n'est pas question dans un tel cas d'une perturbation mécanique du système étudié pendant le dernier stade critique du processus de mesure. Mais, même à ce stade, la question essentielle est celle d'une influence sur les conditions mêmes qui définissent les types possibles de prédictions relatives au comportement futur du système. Comme ces conditions constituent un élément inhérent à la description de tout phénomène auquel le terme de 'réalité physique' peut être attaché à juste titre, nous voyons que l'argumentation des auteurs ne leur donne pas le droit de conclure que la description par la mécanique quantique est essentiellement incomplète. Au contraire, cette description […] peut être caractérisée comme une utilisation rationnelle de toutes les possibilités d'une interprétation non-ambiguë des mesures qui soit compatible en théorie quantique avec l'interaction finie et incontrôlable entre objets et instruments de mesure. En fait, c'est seulement parce que deux dispositifs expérimentaux quelconques, permettant de définir sans ambiguïté des grandeurs physiques complémentaires, s'excluent mutuellement, qu'il y a place pour de nouvelles lois physiques dont la coexistence pourrait à première vue paraître inconciliable avec les principes fondamentaux de la science. C'est justement cette situation entièrement nouvelle dans la description des phénomènes physiques que la notion de complémentarité cherche à préciser. »[543] De toutes les manières, Bohr précise qu'« une telle argumentation […] ne semble guère apte à remettre en question la validité de la description par la mécanique quantique, car celle-ci est fondée sur un formalisme mathématique cohérent qui comprend automatiquement tout procédé de mesure […]. La contradiction apparente révèle seulement que le point de vue habituel de la philosophie naturelle est essentiellement inadéquat pour représenter rationnellement les phénomènes physiques du type que nous rencontrons en mécanique quantique. L'interaction finie entre l'objet et les instruments de mesure […] entraîne […] la nécessité de renoncer définitivement à l'idéal classique de causalité et de réviser de fond en comble notre attitude en face du problème de la réalité physique. »[544] Le débat entre Einstein et Bohr s'est arrêté parce qu'à cette période il n'y avait aucun moyen scientifique de trancher entre ces deux tendances antagonistes fondées sur des convictions personnelles. La solution proposée est intervenue quelques années après, à en croire Jean Bricmont, qui affirme que « le théorème de Bell ne fut démontré qu'en 1964 […] et, entre 1935 et 1964, la majorité des physiciens devint convaincue que Bohr avait réellement répondu de façon satisfaisante à Einstein. […] Puisque l'argument EPR avait simplement été oublié et

[543]N. BOHR, *Physique atomique et connaissance humaine*, Gauthier-Villars, Paris, 1961, p. 61.
[544]N. BOHR, *Physique atomique et connaissance humaine*, Gauthier-Villars, Paris, 1961, p. 60.

puisque toute la question des variables cachées était de ce fait considérée, comme le dit Bell, comme la preuve d'un 'lamentable attachement à la métaphysique', le résultat de Bell […] semblait simplement confirmer les préjugés dominants sur l'impossibilité d'introduire des variables cachées et sur le caractère complet de la mécanique quantique. »[545] La résolution nécessitait que l'on puisse récrire la question dans le langage de la théorie physique et parvenir à transformer le langage en grandeurs mesurables.[546] En dépit de tout cela, Einstein et tous les physiciens de sa génération restaient fidèles aux principes de la mécanique classique et surtout à sa conception réaliste et déterministe. Il faut noter, cependant, que l'espoir d'en arriver à une théorie meilleure, c'est-à-dire complète dans la perspective einsteinienne, dans le futur a déçu les attentes des initiateurs de l'article Einstein, Podolsky et Rosen.

3.5. POPPER FACE A LA CONTROVERSE EINSTEIN-BOHR

Popper en intervenant dans la controverse Einstein-Bohr soutient que le succès de l'interprétation de Copenhague est le fruit de diverses incompréhensions entre les tenants de la thèse du réalisme (les déterministes), d'une part et d'autre part entre les tenants de la thèse de l'antiréalisme (les indéterministes). Les réalistes avancent des arguments contre la mécanique quantique qui sont mal compris par les physiciens quantiques. Ainsi, Bohr rejette les objections d'Einstein sur la base d'une incompréhension d'interprétation pendant qu'Einstein parle de l'incomplétude de la mécanique quantique, Bohr se trompe sur cette objection d'Einstein en affirmant qu'Einstein s'attaque décidément à la cohérence de la mécanique quantique. Se basant sur les thèses réalistes et antiréalistes, Popper fournit une interprétation réaliste de la mécanique quantique. Pour Popper la mécanique quantique s'occupe des problèmes statistiques ; il y a l'impossibilité de l'existence de dualité de l'onde et de la particule (l'onde est une fonction de probabilité) ; le principe d'incertitude ne fixe pas de limites à la précision des mesures, il ne limite que la précision des prédictions individuelles.

Popper soutient que l'indéterminisme est compatible avec le réalisme. Si tel est le cas, ceci favorise l'avènement d'une conception épistémologique cohérente de la mécanique quantique et une interprétation objective des probabilités. Vigier montre que Popper

[545]J. BRICMONT, « La mécanique quantique pour non-physiciens », in J. BRICMONT & H. ZWIRN, *La philosophie de la mécanique quantique*, Vuibert, Paris, 2009, pp. 35-36.
[546]Cf. B. SAINT-SERNIN, « L'ordre physico-chimique », in D. ANDLER, A. FAGOT-LARGEAULT & B. SAINT-SERNIN, *Philosophie des sciences I*, Gallimard, Paris, 2002, p. 472.

défend toujours « les positions épistémologiques d'Einstein sur la mécanique quantique. »[547] Il soutient que la mécanique quantique véhicule un subjectivisme. Au sujet du déterminisme laplacien, Popper soutient qu'il conduit à un hasard pendant l'interaction des deux chaînes causales qui s'unissent et cela entraîne un fait fortuit. Mais l'indéterminisme de la théorie quantique conduit au hasard absolu suite aux processus physiques inanalysables en chaînes causales : les sauts quantiques (faits imprévisibles, contrôlables par des lois probabilistes.)[548] Pour lui, le monde doit être ouvert, car l'évolution de la science est un processus d'essai et d'élimination de l'erreur et c'est cela qui fait comprendre l'émergence du développement de la connaissance.[549] Dans la mécanique quantique, les problèmes sont essentiellement de caractère statistique ou probabiliste. C'est-à-dire qu'il n'y a pas de certitude. Etant donné que les questions statistiques exigent des réponses statistiques, la mécanique quantique est essentiellement statistique, probabiliste. Dans ce cas d'espèce, toute théorie statistique véhicule une exclusion, car toute tentative d'explication de ses difficultés qui ne s'imprègnent pas de la statistique ou de la probabilité est à considérer inadéquate, inappropriée. C'est dans ce contexte que Popper développe une argumentation autour de la mécanique quantique dans une perspective réaliste et statistique.

3.5.1. INTERPRETATION REALISTE ET STATISTIQUE DE LA PHYSIQUE QUANTIQUE

L'interprétation réaliste de la mécanique quantique se situe dans le fait que la théorie quantique traite des problèmes statistiques, le refus de l'existence de la dualité de l'onde et de la particule, la limitation de la précision de la prédiction individuelle véhiculée par les relations d'incertitude de Heisenberg.

Popper propose une interprétation statistique objective des relations d'indétermination de Heisenberg. On y estime que les relations concernent les distributions statistiques. Dans l'approche poppérienne de la mécanique quantique, la théorie quantique s'occupe de problèmes statistiques. Cela permet à la mécanique quantique de se présenter comme une généralisation de la mécanique statistique classique raison pour laquelle les résultats de la mécanique quantique sont statistiques. Ils le sont grâce à l'insuffisance de la connaissance qui conduirait à la prise en compte de la théorie probabiliste. Voilà qui est contraire à la pensée de

[547]J.-P. VIGIER, « Popper et le débat Bohr-Einstein », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 273.
[548]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 102-103.
[549]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, pp. 381-382.

Bohr. Ce dernier pense que la mécanique quantique se présente comme une généralisation de la mécanique classique des particules. Popper réalise une interprétation statistique de la théorie quantique en soutenant que Heisenberg déduisait ses relations d'incertitudes sur le modèle de Bohr selon lequel la représentation des processus atomiques est possible aussi bien grâce à 'l'image quantique d'une particule' que grâce à 'l'image quantique d'une onde'. Cette approche se situe dans les deux voies différentes que la mécanique quantique suit. Par exemple, Heisenberg s'est inspiré de la théorie classique qui considérait l'électron comme une particule. C'est cette théorie qu'il a interprétée pour l'adapter à la mécanique quantique. Schrödinger s'inspire de l'onde de Louis de Broglie et parvient à coordonner, à chaque électron, un paquet d'ondes (c'est un groupe d'oscillations dans lequel, grâce à une interférence, les ondes se renforcent à l'intérieur d'un endroit et elles peuvent s'arrêter à l'extérieur de cet endroit). Pour Schrödinger, sa « mécanique ondulatoire conduisait à des résultats mathématiquement équivalents à ceux de la mécanique corpusculaire d'Heisenberg. Le paradoxe que constituait l'équivalence de deux images aussi différentes que celle d'une onde et celle d'une particule fut dissipé par l'interprétation statistique que Bohr donna des deux théories. Il montra que la théorie ondulatoire pouvait elle aussi être considérée comme une théorie corpusculaire. »[550] Popper considère que la notion de dualité de l'onde et de la particule est impossible. L'onde doit être comprise comme une fonction de la probabilité. Elle n'est en rien une propriété physique des éléments singuliers.

L'interprétation statistique de la théorie quantique est expliquée par le fait que la précision accessible dans la mesure des grandeurs physiques est totalement limitée par les relations d'incertitude d'Heisenberg. Une prétention qui s'en dégage est celle de croire que comme il y a incertitude des mesures dans les expériences atomiques, alors le résultat ne peut jamais être déterminé. Dirac, cité par Popper, dit que dans cet état des choses : « répétée plusieurs fois dans les conditions identiques, l'expérience pourra donner plusieurs résultats différents. »[551] Les relations d'incertitude de Heisenberg limitent la certitude des prédictions individuelles. Elles deviennent alors des relations d'échelle dont la visée consiste à ajouter quelque chose à la connaissance.

Popper présente une interprétation sur l'interaction de deux particules diffusées, résultantes de la conservation de l'énergie-impulsion dans la réaction. Ceci contredit l'interprétation que Bohr et Heisenberg donnent aux relations d'incertitude, car la mesure d'impulsions qu'il propose modifie la position de corrélation à distance à partir des lois de

[550]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 225.
[551]DIRAC cité par K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 226.

conservation.[552] Les vocables : statistique et interprétation statistique montrent que les énoncés de probabilité singuliers sont singuliers dans la forme et interprétables grâce aux énoncés statistiques. Les physiciens de la mécanique quantique usent des énoncés de probabilité singuliers. March, cité par Popper dans le sillage de relations d'incertitudes, précise qu'« entre le présent et le futur il n'y a … que des relations de probabilité ; il devient donc évident que la nouvelle mécanique doit avoir le caractère d'une théorie statistique. »[553] Pour Popper, cette analyse des relations existant entre les relations d'incertitude et l'interprétation statistique de la théorie quantique n'est pas plausible. Il est possible de déduire les formules d'incertitude de l'équation ondulatoire de Schrödinger, interprétable statistiquement, mais il est impossible de déduire cette dernière des formules d'incertitude.[554] Il faut interpréter ces formules d'incertitude en termes d'énoncés de probabilité formellement singuliers et donc elles sont interprétables en termes statistiques. Par exemple, Born, dans son interprétation statistique de la mécanique quantique, use des énoncés de probabilité singuliers, c'est-à-dire des énoncés à propos de notre ignorance. Il est impossible qu'un déterministe ou ex-déterministe parviennent à des énoncés de probabilité comme des descriptions de notre ignorance partielle. Popper se « contentait simplement de réinterpréter ces cas d'un point de vue statistique, sans faire de gros efforts pour comprendre les motivations sous-entendant l'interprétation subjective des probabilités […] Aucun énoncé statistique objectif ne pourrait être dérivé à partir d'une théorie subjective de l'ignorance. »[555] Les déterministes et anciens déterministes réalisent une interprétation subjective des probabilités étant donné l'incompatibilité des probabilités physiques objectives avec le déterminisme, car « les probabilités ont partie liée avec notre manque de connaissance et les probabilités sont dues à l'ignorance. Elles sont indissociables de certains états mentaux : ils adoptaient une interprétation subjectiviste des probabilités, alors que nos préférences allaient vers une interprétation objectiviste. »[556] Les relations d'incertitude sont considérées par Popper comme des relations de dispersion. La probabilité inhérente à la physique lui pose un problème, car la prédiction probabiliste vaut non seulement pour un système de particules mais aussi pour une

[552]Cf. M. PATY, « Einstein, Popper et le débat quantique aujourd'hui », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 256-257.
[553]MARCH cité par K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 226.
[554]Cf. K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 226.
[555]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 105 ; H. ZWIRN, *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000, p. 225. Bohm estime que même si l'on ne peut pas connaître quelque chose, on ne doit pas conclure à son inexistence. Cette position s'oppose à celle de Bohr qui estime qu'on est incapable de connaître quelque chose, ce dernier est dénué de sens et on ne doit pas en parler.
[556]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 28.

particule isolée ou pour un train de particules émises séparément et successivement. Il est insatisfaisant de réintroduire la probabilité subjective là où l'on ne peut invoquer une distribution statistique. Il est important de modifier le concept de probabilité objective pour qu'il porte sur un seul événement. Popper pense modifier la probabilité objective et lance la théorie de probabilité-propension, invention originale poppérienne en son épistémologie. La théorie des probabilités objectives est fréquentiste. La physique quantique soutient que la prédictibilité probabiliste vaut pour un système de particules et une particule isolée. Popper estime que les physiciens interprètent les énoncés de probabilité formellement singuliers. Mais il est possible qu'on comprenne qu'aux yeux de Popper, les physiciens visent une interprétation propensionniste dans laquelle les déterministes n'atteignent pas la clarté. Les propensions ne sont pas des réalités physiques si on continue à soutenir le déterminisme. Si on rejette ce principe du déterminisme, les propensions sont admissibles comme réalités physiques. L'interprétation propensionniste a été réalisée par Popper en vue de parvenir à fournir un cadre d'une conception réaliste et indéterministe de la mécanique quantique dans une perspective ontologique. Popper pense que les propensions peuvent résoudre tous les problèmes qui sont à la base de l'interprétation de Copenhague, car « les propensions pouvaient être considérées comme des réalités physiques. C'étaient des mesures des dispositions. […] L'idée de considérer des propensions comme physiquement réelles n'était pas si étrange. Elle réservait […] une place à l'indéterminisme. »[557] Ceci le stimule à penser que le propensionnisme rend possible une épistémologie objectiviste. Il compare les propensions à la théorie de puissance d'Aristote. L'interprétation propensionniste indique que la tendance est une réalité physique qui favorise l'affirmation simultanée de l'organisation de la matière et son indétermination intrinsèque sur le plan quantique : « ceci, à la fois, contre Einstein, qui croyait l'indéterminisme provisoire, et contre Bohr, qui le croyait définitif, sans l'attribuer à l'interférence du sujet. »[558] Mais il existe un parallélisme entre l'interprétation propensionniste et la complémentarité. Ce parallélisme, comme le note Feyerabend, rapproche Popper de Bohr qu'il fustige et l'éloigne d'Einstein qu'il défend. Les probabilités sont des propriétés objectives des dispositifs expérimentaux dépendant du système étudié (le dé) et des conditions physiques dans lesquelles il est étudié.[559] Nous analyserons les propensions avec détails au chapitre 5 où nous montrerons leur similitude avec les puissances aristotéliciennes et leur portée ontologique.

[557]K. POPPER, *La quête inachevée. Autobiographie intellectuelle*, Pocket, Paris, 1994, p. 218.
[558]R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 118.
[559]Cf. P. FEYERABEND, *Réalisme, Rationalisme et Méthode scientifique*, Dianoïa, Paris, 2005, pp. 327-328. C'est grâce à la notion des propensions, une partie de la complémentarité que Popper se rapproche de Bohr.

L'interprétation subjective de la mécanique statistique présente plusieurs physiciens qui considèrent l'interprétation objective de la mécanique statistique comme une théorie subjective des probabilités, car l'irréversibilité est une conséquence de l'ignorance des faits d'état des particules. D'ailleurs, l'interprétation subjective fut adoptée par Laplace grâce à sa compatibilité avec le déterminisme.[560] La mécanique quantique se fonde sur l'indéterminisme physique. Pour Popper, l'interprétation objective de la mécanique quantique soutient l'affirmation de la thèse de l'indéterminisme physique et infirme celle du déterminisme. Cette impossibilité de prédiction du comportement de la particule trouve son soubassement dans le fait que le comportement d'une particule est imprévisible.[561] Les phénomènes sont étudiés au moyen des méthodes de nature statistique ou probabiliste comme la relation d'incertitude de Heisenberg. Alors cette approche a conduit à la question de savoir si on peut maintenir le principe du déterminisme physique. Louis de Broglie se demande si l'indéterminisme de certains phénomènes doit être mis sur le compte d'une limite provisoire de la connaissance physique ou bien s'il relève de la nature même de ces phénomènes. Le concept d'inséparabilité ou la non-séparabilité a amené la netteté dans la physique classique et la mécanique quantique.[562]

La théorie quantique doit être comprise comme une généralisation de la mécanique classique statistique alors la mécanique quantique n'est pas plus indéterministe que la mécanique classique. Les deux mécaniques sont indéterministes.[563]

---

[560]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 68. « L'interprétation objective comprend trois orientations: l'interprétation classique de Moivre, Laplace, où l'on prend p (a, b) comme proposition de cas équipossibles compatibles avec l'événement b, favorables à l'événement a, au prochain lancer de ce dé, 5 apparaîtra et b est considéré comme l'hypothèse ; 6 n'apparaîtra pas alors p (a, b) = 1/5 ; l'interprétation fréquentiste ou statistique de John Venn, Gerges Helm, Von Mises où p (a, b) est considéré comme la fréquence relative ; l'interprétation propensionniste, développée à partir de la critique poppérienne de son interprétation fréquentiste. Elle est à considérer comme le raffinement de l'interprétation classique. »

[561]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 99. Popper abandonne l'interprétation fréquentiste au profit de l'interprétation propensionniste (mais on sait que les interprétations fréquentistes sont objectives). Depuis bien longtemps, Popper n'avait pas encore découvert la mixture des interprétations subjectives et objectives et l'interprétation déterministe de la physique classique.

[562]Cf. H. ZWIRN, *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000, pp. 227-228 ; G. BACHELARD, *Le rationalisme appliqué*, Quadrige, Paris, 2004, p. 172. La non-séparabilité indique l'impossibilité d'attribuer des propriétés individuelles et une existence indépendante à deux systèmes ayant interagi avant qu'une mesure ait été appliquée sur l'un d'eux. Bachelard, pour soutenir l'impossibilité d'un rationalisme universel des faits mécaniques, précise que la relativité a segmenté la mécanique en deux zones : la mécanique de petites vitesses est dite classique et celle de grandes vitesses est relativiste. La mécanique des *quanta* a créé aussi une nouvelle segmentation : la mécanique du continu est dite classique et la mécanique du discontinu est dite quantique. La mécanique ondulatoire a créé, à son tour, une segmentation : la mécanique du corpuscule dite classique, la mécanique de l'onde, une organisation de la probabilité du fonctionnement des opérateurs.

[563]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 103 ; R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, pp. 118 et 124.

L'effondrement de la mécanique classique et l'avènement de la mécanique quantique sont à la base de l'abandon du déterminisme scientifique. Ce dernier est rejeté comme un 'épouvantail du dix-huitième siècle', siècle pendant lequel les penseurs sont gagnés au déterminisme. C'est à cette époque que Laplace « postule le déterminisme universel »[564] et fabrique le plus fameux des tous les épouvantails, l'Intelligence supra-humaine, appelé le démon de Laplace. L'indéterminisme était considéré comme un obscurantisme. Pour abandonner la mécanique classique, le déterminisme laplacien est accusé d'avoir usurpé la place d'un Dieu omniscient (ce Dieu du déterminisme est immanent. Tout y est prédéterminé et aucune nouveauté n'est possible). Il faut opter pour l'indéterminisme qui devient la religion dominante. La réussite de la nouvelle théorie quantique a occasionné la conversion de plusieurs physiciens à l'indéterminisme.

Le modèle théorique de l'atome de Bohr a provoqué un bouleversement dans le domaine de la physique. Les physiciens ont échoué à faire entrer le comportement des atomes dans la théorie classique de l'électromagnétisme puisque les sauts quantiques posaient problème. Ils ne voulaient pas recourir aux *quanta* de lumière. Il faut abandonner les lois de conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement dans le domaine atomique. Pareille proposition est révolutionnaire, parce que ces lois font partie des lois physiques les mieux vérifiées par l'expérience. C'est ainsi que Compton et Simon ont diffusé des photons, particules de lumière, sur des électrons pour montrer, à l'aide de la chambre de Wilson (appareil susceptible de conserver les traces des électrons individuels) que les lois de conservation s'appliquaient aux processus atomiques individuels.[565] Ces résultats ont été acceptés par Bohr grâce à l'exactitude des lois de conservation et à l'existence du *quantum* de lumière (photon).

3.5.2. KARL POPPER FACE A LA PHYSIQUE QUANTIQUE

Popper cherche à affirmer l'impossibilité de la prédiction, car la raison humaine est essentiellement illimitée dans son entreprise critique mais elle est substantiellement très limitée dans sa prétention à la prédiction. Pour le rationalisme critique poppérien, les théories doivent être soumises régulièrement aux critiques. Popper remet en question la mécanique classique en s'attaquant au déterminisme scientifique et se fait défenseur de l'indéterminisme. Il soutient que les événements du monde sont imprédictibles. Sa critique du déterminisme

[564]R. THOM, *Préface* à P.-S. LAPLACE, *Essai philosophique sur les probabilités*, Christian Bourgois, Paris, 1986, p. 8.
[565]Cf. H. PAGELS, *L'univers quantique. Des quarks aux étoiles,* InterEditions, Paris, 1985, pp. 71-72.

scientifique [que nous analyserons au chapitre 4 de cette dissertation doctorale] porte sur une approche épistémologique. Popper soutient l'impossibilité de la prédiction. Cette prise de position le conduit à une cosmologie où il soutient que le futur est toujours ouvert, l'univers est irrésolu, ouvert. L'ouverture de l'univers qu'il soutient dans sa cosmologie correspond dans son épistémologie à son approche d'une connaissance approximative, sans un penseur qui prétendrait tout connaître. Il récuse certains présupposés physiques en vue d'une nouvelle cosmologie de l'esprit objectif.

La mécanique quantique se présente sous une forme indéterministe et provoque des discussions chez les physiciens. Popper avance treize thèses pour soutenir que la mécanique quantique véhicule un subjectivisme. Popper fait remarquer que l'indéterminisme de la théorie quantique conduit au hasard absolu, qui est insuffisant pour la liberté et la créativité humaines. Pour lui, l'univers est irrésolu, car l'évolution de la science est un processus d'essai et d'élimination de l'erreur.[566] Personne n'arrive à proposer des théories qui explicitent complètement et définitivement l'univers. La science se révèle capable de dire quelque chose sur l'univers sans en épuiser la complexité. La science se nourrit alors de sa propre incomplétude.

Les théories scientifiques découvrent de nouvelles formes dans l'univers et on ne peut pas les réduire aux observations. Il faut une société ouverte dans un univers ouvert. Selon Bartley, Popper propose une interprétation de la physique, une cosmologie entière, déductiviste, réaliste, antipositiviste, anti-instrumentaliste : « le désir […] de forger des idées, de les tester et de les modeler, de prévoir les objections réelles et possibles des théoriciens les plus abstraits du plus ésotérique des sujets modernes, a aidé à donner à celle-ci (la physique) leur clarté. […] Cela leur confère aussi une importance scientifique autant qu'une pertinence culturelle qu'on ne retrouve pas souvent dans la pensée philosophique contemporaine.»[567] Le grand travail de la science et de la philosophie de la nature consiste à peindre une image cohérente et compréhensible de l'univers. La connaissance humaine fait partie intégrante de l'univers. A la recherche de la compréhension du monde, la science physique, articulant la créativité spéculative et l'ouverture à l'expérience, s'est présentée comme fondamentale à telle enseigne que l'on pensait que le monde était celui de la physique avant l'avènement de

[566]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, pp. 381-382 ; P. FEYERABEND, *Réalisme, Rationalisme et Méthode scientifique*, Dianoïa, Paris, 2005, p. 325.
[567]W.W. BARTLEY III, *Avant-propos* à K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. xxxix.

celui de la chimie et de la biologie. Pour Popper, la physique est en crise suite à l'immixtion du subjectivisme dans la physique.[568]

Certains penseurs croient que le principe d'incertitude décrit un flou inhérent qui doit se présenter dans toute tentative de décrire la nature. Les descriptions certaines, précises se réalisent en termes de probabilités. Par ailleurs, d'autres estiment que le fait de soutenir l'idée selon laquelle la position et la vitesse de la particule peuvent être maîtrisées, c'est adopter une tendance déterministe. D'ailleurs, Einstein n'a jamais accepté que la théorie quantique soit la meilleure description de la nature que l'on puisse fournir.

Popper, de son côté, pense que tenir le principe de causalité pour valide, penser que toutes les lois de la nature sont de type causal conduit automatiquement au déterminisme. La théorie quantique fournit des prédictions des probabilités, mais il peut arriver que certains éléments ne se laissent pas prédéterminer avec une précision absolue. Cela est encore compatible avec n'importe quel degré de régularité. Les phénomènes se produisent peut-être d'une façon rigoureusement déterminée, la nature est cependant telle que nous ne pouvons en avoir qu'une description statistique. Certains physiciens comme Bernard d'Espagnat considèrent que le critère de l'indéterminisme est la probabilité selon laquelle les systèmes identiques peuvent évoluer différemment. De A on peut arriver tantôt à B tantôt à C. Les probabilités fournissent une description d'une réalité caractérisée par un indéterminisme. Jean Largeault soutient que le monde est un système de probabilité, car Dieu joue aux trajectoires des électrons.[569] Pour Einstein, 'Dieu n'est pas un joueur de dés'. Cela signifie que notre incertitude sur les propriétés des entités quantiques traduit notre ignorance et jamais un indéterminisme intrinsèque.

---

[568]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 3.

[569]Cf. J. LARGEAULT, *Hasards, Probabilités, Induction. Petits écrits de circonstance*, Publications de l'Université de Toulouse le Mirail, Toulouse, 1979, pp. 32-34. Jean Largeault montre que le déterminisme physique soutient que tout événement est causalement déterminé. Le déterminisme épistémologique affirme qu'il n'existe pas de limite de principe aux capacités potentielles de prédire le futur, car les conditions initiales et les lois naturelles sont connues précisément. Le déterminisme a été combattu par les penseurs éminents comme Popper, Watkins, Landé qui ont fourni des arguments qui montrent que les conséquences du déterminisme sont absurdes de telle sorte que la vraisemblance serait du côté opposé. Pour Landé, par exemple, le déterminisme n'a de ressource que de durcir sa position en une doctrine de l'harmonie préétablie. Landé explique le déterminisme qu'il récuse au moyen d'un système formé d'une lame sur laquelle on laisse glisser des billes qui tombent soit à gauche soit à droite avec des chances égales. Le déterministe soutient que le dispositif engendre une suite d'événements de gauche et de droite au hasard. La chute des billes à gauche et à droite est causalement déterminée par des dissymétries imperceptibles. La rétrodiction déterministe repose sur une prédiction statistique. On se demande pourquoi l'univers, agencé suivant les lois déterministes, est si bien accordé avec des régularités statistiques. Qu'est-ce qui, dans le passé le plus reculé, arrange d'avance les événements de manière qu'ils reproduisent indéfiniment certains modèles aléatoires ? Le déterministe devrait soit adopter une théorie complice du hasard c'est-à-dire l'harmonie préétablie, soit abandonner la notion de probabilité statistique.

Popper affirme: « I am myself an indeterminist. »[570] La physique moderne aboutit à une conception indéterministe et/ou statistique du réel puisque le réel perd en elle la double structure causale: l'exacte et l'approchée, qu'il possédait dans la mécanique classique. Popper entreprend de soutenir que la mécanique quantique doit être considérée comme une théorie objective de la même façon que la mécanique classique. L'observateur dans la mécanique quantique joue le même rôle que celui que joue l'expérimentateur de la théorie classique, car la tâche est la même, celle de tester les théories. Les partisans de la mécanique quantique la considéraient comme la forme ultime de la théorie électromagnétique de la matière.[571] Certains penseurs estimaient que l'avènement de la mécanique quantique mettrait fin à la théorie électromagnétique. Dans ce cas, ils croyaient que la mécanique quantique confirmerait l'idée selon laquelle la matière consiste en électrons et protons. Au même moment, ils admettaient les neutrons et les neutrinos.[572] En plus, la mécanique quantique autorise des prédictions sous forme de probabilité. Elle prévoit les phénomènes observés, on ne doit plus chercher à connaître où l'électron est passé si l'on n'observe pas l'événement. L'efficacité prédictive de cette position positive se satisfait et soutient que toute théorie ne se référant pas à un phénomène est dépourvue de sens.[573]

Au sujet des principaux dogmes de l'Ecole de Copenhague, Popper se demandait s'il pouvait les analyser et les critiquer en premier lieu pour soutenir la possibilité d'une interprétation réaliste de la mécanique quantique. Il se propose de présenter son approche réaliste de la mécanique quantique, en ces termes : « je vais, sans la surévaluer, exposer ma propre interprétation réaliste sous forme de treize thèses et un résumé ; et je critiquerai l'interprétation de Copenhague à mesure que j'avancerai. »[574] La première thèse met en évidence les problèmes qui peuvent concourir à la compréhension de la mécanique quantique. Il s'agit du « genre de problèmes que la théorie quantique est supposée résoudre. J'affirme que ceux-ci sont essentiellement des problèmes statistiques. »[575] Dans cette thèse poppérienne, la théorie quantique doit toujours partir d'un phénomène dans une population, c'est-à-dire qu'elle doit partir d'une analyse statistique (de la population). Par exemple, on peut analyser la température du gaz. La température est une propriété du gaz mais elle dépend des molécules du gaz considérées comme la population du gaz. C'est de cette façon que Popper

[570]K. POPPER, *The world of Parmenides. Essays on the presocratic enlightenment*, Routledge, London and New York, 1998, p. 197.
[571]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en Physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 37-40.
[572]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 40.
[573]Cf. H. ZWIRN, *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000, p. 192.
[574]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en Physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 48.
[575]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en Physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 48.

reproche à l'interprétation de Copenhague de voir dans la théorie quantique les problèmes de la mécanique classique.

Bohr veut réformer la mécanique corpusculaire en vue de résoudre les problèmes de la stabilité atomique. L'interprétation statistique des ondes de matière ramène le problème de la théorie quantique au problème statistique, car on estime que ce problème de la stabilité atomique ne peut pas être statistique. En conséquence, les orbites préférées, quantifiées de Bohr deviennent celles pour lesquelles la probabilité de la présence d'un électron diffère de zéro.[576] Tels sont les arguments avancés par Popper pour soutenir sa thèse selon laquelle les problèmes de la théorie quantique sont de caractère essentiellement statistique ou probabiliste.

La deuxième thèse poppérienne s'énonce ainsi : « les questions statistiques exigent, essentiellement, des réponses statistiques. »[577] Pour Popper, on ne peut pas répondre à des questions statistiques sans avoir des hypothèses statistiques dans les prémisses. Cette thèse propose qu'aux questions statistiques, il faut toujours des réponses statistiques. Alors la mécanique quantique doit être statistique. Il est difficile d'arriver à des conclusions statistiques si les prémisses ne le sont pas ; il est difficile d'obtenir des réponses à des questions statistiques tant que la théorie n'est pas statistique. Etant donné que nos connaissances sont insuffisantes, limitées, comme le soutient Heisenberg avec son principe d'indétermination ou d'incertitude, nous devons opter pour la théorie probabiliste et statistique.[578] A partir des propositions posées comme prémisses, la conclusion qui en découle devra nécessairement les expliciter tout en demeurant de même nature. Ces prémisses observent le principe d'invariance. Selon le principe d'invariance, on sait qu'il est impossible à une vache de mettre bas un cabri. La vache mettra bas un veau mais la probabilité afférente à avoir d'elle un cabri est nulle. Cette approche poppérienne selon laquelle on peut obtenir des

[576]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 49-52; H. ZWIRN, *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000, pp. 187-188. Popper estime que toute théorie probabiliste ou statistique doit reposer sur les éléments ci-après : Quelques faits ou événements qui adviennent à certains moments sont des éléments (les dés) dans quelques situations expérimentales. Quand les dés sont secoués ou lancés sur la table, on doit parler de la population pour la statistique. Quelques qualités physiques de ces faits, éléments et situations expérimentales, par exemple, les dés sont homogènes, une seule de six faces est marquée d'un 3, une longueur de variation est possible. Il existe des événements possibles dits points dans l'espace-échantillon, c'est-à-dire l'espace de probabilité. On peut assister à un nombre associé à chaque point de l'espace échantillon déterminé par quelques fonctions mathématiques, c'est la fonction de distribution. En mécanique quantique, les prédictions sont probabilistes. Le principe de réduction du paquet d'ondes fournit des probabilités pour que pendant la mesure d'une observable A, on trouve telle ou telle valeur propre comme le résultat. Si l'observable A comporte plusieurs valeurs distinctes, il est impossible de prédire avec certitude le résultat d'une mesure même si on connaît avec précision l'état initial du système. Il est impossible de prédire le résultat d'une mesure avec exactitude mais on ne peut le prédire que de manière probabiliste. Cette situation est différente de celle de la mécanique classique où le déterminisme implique la connaissance de l'état initial et de cela la prédiction avec certitude.

[577]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en Physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 50.

[578]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 50-51.

conclusions statistiques à partir des prémisses statistiques a été remplacée par l'affirmation selon laquelle les conclusions probabilistes proviennent des prémisses probabilistes.[579] Et les conclusions statistiques proviennent des prémisses statistiques ou probabilistes.

La troisième thèse dit que c'est « cette croyance erronée selon laquelle nous devons expliquer le caractère probabiliste de la théorie quantique par la (prétendue nécessaire) insuffisance de nos connaissances plutôt que par le caractère statistique de nos problèmes, qui a conduit à l'intrusion de l'observateur, ou du sujet, dans la théorie quantique. »[580] Pour Popper, c'est une grave erreur d'interpréter la probabilité comme un manque de connaissance. Ceci constitue une croyance erronée, selon Popper, qui conduit à l'intrusion, car « la conception selon laquelle une théorie probabiliste est la conséquence d'une connaissance insuffisante mène inévitablement à l'interprétation subjective de la théorie des probabilités. »[581] Ceci revient à dire que la probabilité d'un fait indique l'incomplétude de degré de connaissance que quelqu'un peut avoir au sujet de ce fait ou bien son degré de croyance en ce fait. Il serait surprenant et extraordinaire de parvenir à une connaissance statistique à partir de notre ignorance.

La quatrième thèse porte sur « la grande confusion quantique. »[582] Popper aperçoit une grande confusion quantique chez Bohr étant donné qu'on n'assume pas le caractère statistique de la mécanique quantique. Toute théorie statistique se caractérise par : (1) quelques événements, qui surviennent dans certaines configurations expérimentales, forment une population ; (2) certaines propriétés physiques de ces événements permettent la variation. Par exemple, dans la population de jeu de dé certaines propriétés de la population permettent qu'on tombe sur 2, 3, 4, etc ; (3) un ensemble d'éléments possibles dans un contexte expérimental est appelé espace-échantillon ou espace de probabilité. Dans toute théorie statistique, on a une population de quelque chose, on a une variation possible. Cette variation d'événements peut être représentée dans un espace de l'échantillon et on peut associer à chacun un nombre. Comme toute théorie est statistique, les probabilités ne caractérisent pas les événements particuliers mais elles parlent des cas possibles, des modalités. La grande confusion quantique se situe dans le passage de l'affirmation selon laquelle les probabilités

---

[579]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 81.
[580]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en Physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 51.
[581]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 51 ; H. ZWIRN, *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000, p. 189. La mécanique statistique est une théorie probabiliste. Son approche probabilistique est due à l'impossibilité matérielle de traiter plusieurs informations simultanément. L'impossibilité de calculer les états précis de chaque molécule conduit à l'utilisation des probabilités. Cette théorie est explicitement probabiliste mais implicitement déterministe.
[582]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 51.

caractérisent l'espace des possibles ou des situations possibles à l'idée selon laquelle les probabilités sont des propriétés physiques des éléments de la population.

Pour Popper, la confusion quantique consiste dans le fait de prendre une fonction de statistique de mesure caractérisant un espace-échantillon quelconque et la traiter comme une propriété physique des éléments de la population. Telle est la confusion, car l'espace-échantillon a affaire avec les éléments. Pas de dualité c'est-à-dire qu'il n'y a pas de relation symétrique entre les particules et les ondes.[583] Cette confusion alimente toute la physique quantique, par exemple, les mauvaises adoptions de la dualité de la particule et de l'onde ou les onduscules.

La cinquième thèse entreprend une discussion sur le principe d'incertitude de Heisenberg. Elle « concerne les fameuses formules de Heisenberg. $\Delta E \,.\, \Delta t \geq h$; $\Delta p_x \,.\, \Delta q_x \geq h$. »[584] qui sont des formules statistiques de la mécanique quantique. Pour Heisenberg, les relations d'incertitude posent des limites sur la mesure d'événements particuliers. Pour Popper cette interprétation est fausse. Pourquoi certains physiciens quantiques interprètent-ils les relations d'incertitude comme susceptibles de déterminer certaines limites supérieures à la précision de mesure ? Pour Popper, il faut interpréter ces relations de Heisenberg comme des relations de dispersion caractérisant les mesures dans une population. Ces formules de Heisenberg fixent quelques limites inférieures à la dispersion statistique ou à la dispersion des résultats de suite d'expériences : telles sont les relations de dispersion statistique. Elles limitent la précision de quelques prédictions individuelles. La testabilité de ces formules exige la réalisation des mesures précises. Les formules de Heisenberg sont statistiques de nature conformément à leurs multiples interprétations. Elles sont dérivables à partir d'une théorie statistique. Elles sont inappropriées dans l'explication du pourquoi la mécanique quantique est probabiliste ou statistique.[585] Elles fixent les limites à la dispersion des particules.

La sixième thèse indique que « quelques remarquables que soient les lois statistiques de la théorie, y compris les formules […] de Heisenberg, elles se rapportent à une population de particules (ou d'expériences avec des particules) qui sont, tout à fait proprement dotées de positions et des quantités de mouvement. »[586] Dans cette thèse Popper explique pourquoi il faut accepter sa cinquième thèse où il présente une nouvelle manière d'interpréter les relations

[583]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 51-53.
[584]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 54. Ces formules (relations d'incertitude de position et impulsion et celles de temps) indiquent que si dans la mesure on a une précision sur E ou sur P alors la multiplication de ces deux mesures ne peut pas être inférieure à quelque chose, à un nombre fini. Plus on a une grande erreur sur la mesure de x plus on a moins d'erreur sur la position de p.
[585]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 54-55.
[586]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 56.

de Heisenberg. Il considère que son interprétation est la meilleure. Il utilise des analogies pour appuyer sa démarche. Par exemple, l'émission de la longueur d'onde consistante. Si on la coupe plusieurs fois par hasard, on aura une dispersion temporelle (Δt) c'est-à-dire qu'on aura une dispersion statistique de la population. Si on regarde le paquet d'onde, en mesurant son énergie, on en arrive à une dispersion de l'énergie (ΔE). En multipliant les deux dispersions, on doit arriver à une équation qui soit supérieure à la constante de Planck ($\Delta t.\ \Delta E \geq h$) mais cette équation a la même forme que celle de Heisenberg. Dans l'équation de Heisenberg, il existe une limite intrinsèque sur la précision des mesures. Popper pense que la formule de Heisenberg n'est pas une limite intrinsèque sur la précision des mesures.

La septième thèse soutient que « les prédictions de la théorie sont statistiques. »[587] Les mesures, comprises comme des rétrodictions et qui sont plus précises que la dispersion, sont les tests des prédictions. Heisenberg considère ces mesures rétrodictives comme étant possibles, car elles testent la théorie et sont aussi testables. Elles sont dépourvues de sens. Il affirme que les mesures, conditions initiales dans un calcul de la progression future de l'électron, ne sont pas vérifiables expérimentalement, alors elles sont dénuées de sens.[588] Cette interprétation a été adoptée par les partisans de l'Ecole de Copenhague. Cependant Heisenberg estime que ses relations d'incertitude ne se rapportent pas au passé, car si on connaît la vitesse de l'électron et la position mesurée, alors on calculerait la position pour des temps antérieurs à la mesure. Popper adopte cette approche. Toutefois, il est en désaccord avec Heisenberg sur le point que cette connaissance du passé est de caractère spéculatif, car elle ne peut jamais être utilisée comme condition initiale dans quelque calcul de la progression future de l'électron. Dans ce cas, elle n'est pas sujette à la vérification expérimentale. Pour Heisenberg, il faut une croyance personnelle. On a besoin des mesures pour tester les lois statistiques c'est-à-dire les relations de dispersion. L'existence de deux images : corpusculaire et ondulatoire, considérées comme équivalentes ou complémentaires

[587]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 61.

[588]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 61-62; H. ZWIRN, *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000, pp. 187-188. On sait que dans la théorie quantique chaque mesure est vérifiée ou testée quand son immédiate répétition produit le même résultat. Les prédictions probabilistes de certaines théories ont existé. La mécanique statistique ne peut que fournir des prévisions probabilistes. Elle est sous-jacente à la thermodynamique. Elle explique les caractéristiques globales de gaz (température, pression) par les mouvements des molécules de ce gaz. En cette mécanique statistique, la pression d'un gaz est due aux chocs des molécules sur les parois du récipient. Par exemple, un litre de gaz comporte un nombre de molécules de l'ordre de 10^{22}. Il est impossible de résoudre le système d'équation correspondant. Dans ce cas, on calcule les moyennes sur les trajectoires et ces moyennes sont obtenues par probabilité. Chaque molécule a une position et une vitesse déterminées mais on ne sait pas traiter le volume astronomique des données que cela représente, alors on calcule la probabilité qu'une molécule soit à tel ou tel endroit et est dotée de telle ou telle vitesse.

indique que toutes les deux sont valides.[589] C'est à partir de cette confusion et surtout de l'interprétation subjective des probabilités que Popper qualifie la mécanique quantique de subjectiviste.

La huitième thèse précise que « l'interprétation du formalisme de la mécanique quantique est étroitement liée à l'interprétation du calcul des probabilités. »[590] Cette thèse est la résultante d'une tentative d'expliquer, mais pas d'excuser, la grande confusion quantique. Pour Popper, l'interprétation du formalisme de la mécanique quantique est extrêmement liée à l'interprétation du calcul de probabilité, c'est-à-dire le calcul formel contenant des lois formelles comme, par exemple, la probabilité de a relativement à b, c'est-à-dire probabilité de a étant donnée à b. Ici, tout ce que le foncteur p sous-tend et ses arguments a et b est ouvert à l'interprétation.[591] La probabilité est comprise entre 0 et 1. La probabilité est égale à 0 quand l'événement est impossible. La probabilité est égale à 1 quand l'événement est certain. Les faits ont la possibilité de se produire, car tous sont équiprobables. Dans la probabilité, tous les faits sont dotés des possibilités identiques de se présenter. Mais il est vrai que l'un d'eux doit se présenter dans cette course. Le sujet observateur sait que jouant au dé ayant six faces, il a la possibilité, à chaque lancer du dé, d'obtenir l'une de ces six faces. A ce niveau, Popper soutient que la notion de probabilité véhicule le subjectivisme. Il faut comprendre deux interprétations : subjective et objective (nous y reviendrons au chapitre 4). Dans cette approche des probabilités, Popper parle de la propensité. Pour lui, la propension est une tendance à la réalisation de quelque chose dans le cas d'une population. Les propensions sont des probabilités réelles physiques, des situations et non des objets. Par exemple, il existe une situation qu'un dé tombe sur 1/6. Si le prochain jeu tombe sur 1/6, on parle de la situation possible, car elle n'est pas encore arrivé et on attribue à cette situation future une probabilité de 1/6. Si on impute à cette situation la tendance à se produire par rapport aux autres situations, cette situation est un poids, une propriété physique des situations. Pour Popper la probabilité est un nombre qui caractérise la propension. Il faut prendre de façon réaliste les propensions c'est-à-dire qu'il y a de l'interférence dans certains phénomènes physiques.

La neuvième thèse porte sur « la fameuse réduction du paquet d'ondes. »[592] Elle énonce quelles sont les valeurs qu'il est possible de trouver quand on mesure une propriété

[589]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 64-65.
[590]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 65.
[591]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 65.
[592]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 74. Le principe de réduction du paquet d'ondes stipule que : pendant la mesure d'une observable A, les seuls résultats qu'on peut trouver sont les valeurs propres de A. Si on trouve la valeur propre α comme résultat de la mesure, le système se trouvera après la mesure dans l'état propre de A correspondant à la valeur propre de α. La probabilité de trouver

sur un système dans un état donné et quel sera l'état dans lequel se trouvera le système après la mesure. L'état du système est alors la fonction d'onde. Cette réduction n'est pas un effet caractéristique de la théorie quantique. Elle est un effet de la théorie des probabilités. Dans une pratique des probabilités, la connaissance ou l'information, la conscience, la compréhension claire selon laquelle une mesure a été réalisée conduit à l'effondrement ou à la réduction du paquet d'ondes original et à son remplacement par un nouveau paquet d'ondes. Dans l'interprétation de Copenhague, la réduction du paquet d'ondes apparaît quand la transition du possible au réel a été réalisée.[593] C'est-à-dire quand le réel est sélectionné dans le possible.

La dixième thèse indique que « l'interprétation propensionniste résout le problème du rapport entre les particules et leurs statistiques, et de ce fait celui du rapport entre particules et ondes. »[594] Cette interprétation réalise l'application de la théorie des probabilités aux cas isolés. Les propensions sont des propriétés des dispositifs expérimentaux répétables : elles sont physiques et concrètes, car elles sont statistiquement testées et abstraites dans la mesure où tout dispositif expérimental particulier pourrait être considéré comme un exemple de plus d'une spécification pour sa répétition.[595] Pour Popper, il ne faut pas parler de la dualité onde-particule, car les particules et les ondes ne sont pas identiques. Les ondes sont les fonctions des probabilités, des propensités. Les particules demeurent toujours des particules. Popper pense que cette approche de la non-dualité pourrait résoudre le problème de complémentarité de Bohr.

La onzième thèse indique que « bien qu'à la fois les particules et les champs de probabilité sont réels, il est trompeur […] de parler d'une dualité entre eux. »[596] En cette thèse, Popper met l'accent sur l'impossibilité de parler de la dualité entre les particules et les champs de probabilités. Les particules sont des objets importants de l'expérimentation. Les champs des probabilités sont des champs de propensions. Ce sont des propriétés importantes du dispositif expérimental. Ils sont convertibles en objet d'étude physique.[597] Pas de dualité, alors on peut parler de la particule, de l'onde. Pour Popper, les particules sont réelles, les

---

la valeur propre α comme résultat de la mesure est égale au carré d'un nombre qui s'obtient à partir de l'état initial du système et des états propres de l'observable A. Alors, les résultats obtenus d'une mesure sont restreints à certaines valeurs liées à l'observable mesurée. Si la mesure d'une observable A a fourni la valeur α, le système sera après la mesure dans l'état propre de A correspondant à α. C'est-à-dire que la mesure a modifié l'état du système (H. ZWIRN, *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000, pp. 179-180.)

[593]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 77-78.

[594]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 79.

[595]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 79.

[596]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 80.

[597]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 80-81.

champs de probabilités sont aussi réels, il est donc impossible pour lui de soutenir la dualité. C'est de cette manière que Popper s'inscrit en faux contre la thèse de la dualité exprimée dans le principe de complémentarité de Bohr.

La douzième thèse indique que « l'idée erronée d'une dualité de la particule et de l'onde est, en partie, due aux espoirs exaltés par de Broglie et Schrödinger de donner une théorie ondulatoire de la structure des particules. »[598] Popper cherche la justification du refus de cette thèse de la dualité en recourant à l'histoire des sciences.

La treizième thèse indique que « la physique classique et la physique quantique sont toutes deux indéterministes. »[599] La particularité de la mécanique quantique est le principe de superposition des amplitudes des ondes, l'interdépendance ou la dépendance probabiliste. Cette particularité n'a pas de correspondant en mécanique classique des probabilités.[600] Alors les propensions sont physiques et réelles. Pour la mécanique quantique, il existe de dépendance entre les nouvelles probabilités. Celles-ci sont nouvelles, car elles sont d'autres structures de propensions. A chaque particule on associe un champ de propensité (de probabilité), un champ réel c'est-à-dire que les particules ne sont pas des ondes.

Cette mécanique quantique conduit à la théorie de la complémentarité de descriptions de Bohr. Pour lui, deux types de description sont possibles en physique : la description classique selon le modèle d'espace-temps et la description en termes de causalité, c'est-à-dire sous forme d'une liaison entre états dans le temps. La mécanique quantique, contrairement à la mécanique classique, qui pense qu'il y a coïncidence entre ces deux types de description, considère qu'on doit reconnaître que l'on ne peut avoir ces deux descriptions en même temps. Bohr parle d'une complémentarité entre ces deux types de description. Estimer décrire un système en termes d'espace-temps, comme on le fait en mécanique classique, c'est détruire la causalité, lien temporel qui relie les états. Penser décrire un système en termes de causalité,[601] c'est-à-dire se rendre capable de réaliser une prédiction, il faut absolument renoncer à la description en termes d'espace-temps et se contenter de la caractérisation indirecte du système que donne la connaissance de la fonction psychologique.

Popper précise que les réalistes qui s'attaquent au principe de complémentarité et à celui d'incertitude de Heisenberg sont fondamentalement traditionnalistes et ne veulent que retenir la mécanique classique. Celle-ci est fondée sur des théories considérées comme

[598]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 82.
[599]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 83.
[600]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 83-84.
[601]Cf. J. LADRIERE, « Déterminisme et liberté. Nouvelle position d'un ancien problème : le modèle de Popper », in *Revue philosophique de Louvain*, Tome 65, n°88, novembre, 1967, pp. 474-475.

concrètes et susceptibles d'être analysées grâce aux instruments. C'est le temps vraiment du déterminisme et de l'objectivité.

Popper estime que l'indéterminisme de la mécanique quantique est caractérisé par l'abstraction : « Le caractère abstrait d'une nouvelle théorie ne constitue pas du tout un argument contre elle, et ce qui paraît abstrait à une génération de physiciens peut ne plus apparaître tel à la suivante. »[602] Mais on sait que la probabilité de la théorie quantique n'est pas due à l'incapacité de traiter plusieurs informations simultanément ou bien à la méconnaissance des états précis. Elle est due à la nature des objets quantiques. Pour la mécanique quantique, le fonctionnement de la nature n'est pas déterministe. L'indéterminisme quantique est intrinsèque et résulte de la disparition de la correspondance directe entre un état et la valeur des propriétés du système dans cet état.[603] L'indéterminisme quantique ne résulte pas de la limitation rationnelle du scientifique au sujet d'un état détaillé des systèmes mais il réside dans l'essence même de cet état. En mécanique quantique, le vecteur d'état d'un système représente tout ce qu'on peut maîtriser sur ce système. Si l'on s'oppose à la théorie des variables cachées, on doit soutenir que la nature elle-même est incapable de savoir par anticipation le résultat équiprobable de la mesure. L'indéterminisme quantique ne concerne que les résultats de mesure.[604] Il ne peut pas concerner l'évolution dans l'état d'un système, car cette évolution est déterministe.

Pour lui, l'interprétation de la théorie quantique est liée à celle de la théorie des probabilités. La théorie quantique est à interpréter comme une théorie statistique. S'il arrive que la théorie quantique soit interprétée comme des propensions, comme on le fait pour la théorie des probabilités, alors on peut trouver des solutions aux problèmes générateurs de l'interprétation de Copenhague. Popper s'est attaqué à la tendance antirationnelle de l'interprétation de Copenhague en soutenant que l'interprétation subjective des probabilités est le véritable responsable de cette tendance. Cela l'a poussé à opter pour l'interprétation propensionniste au détriment de l'interprétation fréquentiste, car ces interprétations sont objectives. L'interprétation antirationnelle est parvenue à une symbiose des interprétations subjective et objective. L'interprétation subjective est due à l'interprétation déterministe de la physique classique.

[602]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 97.
[603]Cf. H. ZWIRN, *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000, p. 189.
[604]Cf. H. ZWIRN, *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000, p. 229.

3.6. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avions examiné Karl Popper face à la controverse Einstein-Bohr. La controverse entre les partisans de l'Ecole de Copenhague : Bohr, Heisenberg, d'une part, et Einstein et ses collaborateurs, d'autre part, est la plus célèbre de l'histoire de la physique. Elle a contribué au progrès de la physique quantique. L'Ecole de Copenhague se fonde sur deux principes : d'indétermination (d'incertitude) et de complémentarité. Cette Ecole a remis en question la notion de la localité, celle de la causalité, la vision déterministe du monde, l'objectivité, considérées comme fondement de la physique classique. Elle soutient que la mécanique quantique est complète et met l'accent sur l'acausalité. C'est cette approche de la complétude de la mécanique quantique qui a été fustigée par Einstein et ses collaborateurs en vue de soutenir que cette nouvelle physique est incomplète. Cette prise de position a conduit à un grand débat entre Einstein, réaliste, et Bohr, antiréaliste, mais le dénouement a été difficile.

Selon Einstein et ses collaborateurs, la mécanique quantique n'est pas complète c'est-à-dire qu'elle ne décrit pas toute la réalité. La complétude d'une théorie se situe dans sa capacité de représentation de tous les éléments. Ils citent trois critères (séparabilité, localité et réalité physique) qui sont incompatibles avec la mécanique quantique. Le critère de séparabilité indique que si deux systèmes sont séparés dans l'espace alors chaque système est caractérisé par ses propres propriétés indépendamment des autres systèmes. C'est-à-dire que la description d'une réalité séparée d'une autre est réalisée par ses propriétés dont elle est dotée. Le critère de localité indique que le système ne peut pas influencer un autre instantanément si l'autre système en est éloigné. C'est-à-dire qu'il peut y avoir une influence (un déplacement à une certaine vitesse) mais il est impossible d'avoir une influence instantanée. Le critère de réalité physique indique que tout élément de la réalité doit avoir une contrepartie dans la théorie. La mécanique quantique ne compte pas à son actif ces trois principes, elle est incomplète puisque certaines parties de la réalité ne sont pas représentées dans la théorie. Certains physiciens sont en accord avec l'article Einstein, Podolsky et Rosen et soutiennent que comme les trois principes sont incompatibles avec la mécanique quantique, elle est alors incomplète. On voit bien que l'article Einstein, Podolsky et Rosen invente une situation où l'introduction des variables cachées est incontournable (éviter d'introduire la notion d'actions à distance). Contrairement à l'article Einstein, Podolsky et Rosen, Bell indique que l'introduction des variables cachées dans l'hypothèse de sauver la localité est impossible et donc les actions à distance existent. Toutes les théories émises dans le but de compléter la mécanique quantique grâce à l'introduction de paramètres supplémentaires

violent l'hypothèse de localité, alors ces théories sont 'non locales'.[605] Bell estime que si la mécanique quantique est incomplète cela est dû soit au problème de séparabilité ou de localité soit les deux. Dans ce cas, si la mécanique quantique est incomplète, pour la compléter on doit additionner les variables non-locales ou non-séparables et, en conséquence, on doit violer la séparabilité ou la localité ou les deux pour compléter la mécanique quantique. Ces variables cachées conduisent à la non-séparabilité et à la non-localité et pourtant la séparabilité et la localité sont des principes fondamentaux pour Einstein. Si la mécanique quantique est complète, elle les viole.[606] L'article Einstein, Podolsky et Rosen « péchait […] parce que la corrélation instantanée à distance qu'Einstein ne jugeait pas inéluctable, existe bel et bien. Elle a été mise en évidence lors des expériences menées à Orsay par Alain Aspect. »[607] Alain Aspect après avoir fait des expériences montre qu'il est impossible de compléter la mécanique quantique par des variables cachées. Comme la complétude de la mécanique quantique conduit au non-respect de ces principes fondamentaux, Einstein continue à la considérer comme incomplète.

L'Ecole de Copenhague montre que la mécanique quantique est différente de la mécanique classique. Cette Ecole affirme que la mécanique quantique porte sur la connaissance et l'observation de la réalité. Le sujet et l'objet sont observables sur le plan macroscopique mais sur le plan microscopique, ils ne sont plus observables. Par exemple, Bohr montre qu'il n'y a pas de distinction arbitraire entre le sujet-objet. Le concept 'arbitraire' indique que l'objet dépend de la manière dont l'instrument mesure l'objet. L'objet dépend de l'observateur. Il montre que ce sont les chercheurs qui établissent cette distinction mais en réalité elle n'existe pas. Par exemple, Aristote possède un objet et un instrument de mesure. Cet objet, l'instrument de mesure et Aristote sont séparés du monde, car pour penser le monde on doit recourir aux concepts classiques (de vitesse, de position…). Bohr montre que rien n'est onde et particule mais par contre la bonne manière de représenter le monde serait l'onde ou la particule, mais pas les deux à la fois, car les concepts dont les chercheurs disposent ne correspondent pas à quelque chose dans le monde. Dans ce cas, la physique ne décrit pas la réalité telle qu'elle est. Il est impossible de découvrir la réalité dans le monde

[605]Cf. E. KLEIN, *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004, pp. 104-105.
[606]Cf. J. BRICMONT, « La mécanique quantique pour non-physiciens », in J. BRICMONT & H. ZWIRN, *La philosophie de la mécanique quantique*, Vuibert, Paris, 2009, pp. 18 & sq ; H. ZWIRN, « Théorie de la décision et formalisme quantique », in J. BRICMONT & H. ZWIRN, *La philosophie de la mécanique quantique*, Vuibert, Paris, 2009, p. 62 où il est écrit que la non-localité exprime la possibilité d'influences à distance instantanées de quelques propriétés sur d'autres.
[607]B. JARROSSON, *Invitation à la philosophie des sciences*, Seuil, Paris, 1992, p. 122.

microscopique. Pour Einstein, la physique doit décrire le monde tel qu'il est et découvrir les réalités. Il montre que l'esprit humain est capable de construire des théories qui représentent adéquatement la réalité. Einstein est réaliste métaphysicien, il sait que l'objet est en dehors de l'esprit humain et que l'esprit humain peut le découvrir. La réalité existe avec ses propriétés indépendamment des chercheurs. La véritable opposition entre Einstein et Bohr porte alors sur la thèse du réalisme. Si la description de la réalité dans le monde microscopique était complète, alors Einstein croirait à l'indéterminisme. Cet indéterminisme ne pose pas de problèmes sur le formalisme, l'expérience. Popper intervient dans la controverse Einstein-Bohr pour montrer que la mécanique quantique est subjective. Voilà qui conduit Popper à estimer que la physique n'a pas encore réussi à décrire la réalité mais par contre elle est en chemin, elle se trouve sur cette voie. Mais si on croit à l'existence d'une théorie complète, elle confirmerait que le monde est déterministe. Mais les mesures ne seront pas déterministes, car elles sont imprédictibles. Par exemple, le formalisme de la mécanique quantique fait des prédictions. Si ce formalisme est complet, c'est-à-dire qu'il contient toutes les variables, cela indique l'imprédictibilité des mesures et donc un indéterminisme puisque l'évolution de Ψ (psi) est déterminée mais quand on fait l'opération des mesures il y a l'imprévisibilité. Par exemple la théorie Bohm-de Broglie qui montre que dans la théorie complète, il existe des variables accessibles et les variables cachées (inaccessibles). L'évolution des variables cachées est déterministe mais par contre celle des variables accessibles dépend des variables cachées dont l'évolution est imprédictible tout en étant déterministe. Planck montre que même si on soutient qu'un fait est conditionné causalement quand il est prédictible avec précision, « quelque simples que soient les circonstances choisies, quelque précis que soient les instruments dont nous disposons, jamais il ne nous sera possible de calculer à l'avance le résultat d'une mesure avec une exactitude absolue c'est-à-dire telle que les nombres trouvés par l'expérience et par le calcul coïncident dans toutes leur décimales. Il y a toujours une certaine marge d'incertitude. »[608]

[608] M. PLANCK, *Initiations à la physique*, Flammarion, Paris, 1989, p. 235.

Chapitre quatrième

LA CRITIQUE POPPERIENNE DU DETERMINISME SCIENTIFIQUE

4.0. INTRODUCTION

Dans la perspective de soutenir l'indéterminisme, Popper critique la vision de la prévisibilité (prédictibilité) soutenue par Laplace. Pour la récuser, Popper use des arguments de la mécanique classique, relativiste et de la philosophie. Même si, selon Popper, la mécanique classique ne soutient pas la vision du monde quantique, cette dernière a été utilisée pour remettre en question l'Intelligence de Laplace. Popper soutient l'impossibilité de l'Intelligence de Laplace de déterminer avec précision les conditions initiales avec une exactitude manifestement mathématique absolue. Il tente également de s'attaquer au déterminisme métaphysique qui se révèle irréfutable.

Le développement des sciences physiques a suscité une remise en question radicale du déterminisme absolu. Ce dernier est combattu en partant de sa prétention de soutenir qu'on ne peut fixer des limites à l'anticipation scientifique. Ce déterminisme a régi le monde en affirmant que même dans les moindres détails, chaque événement est rigoureusement prédéterminé. Mais par contre, l'idée de l'indéterminisme affirme qu'il existe au moins un quelconque événement qui n'est pas causalement prédéterminé. On peut aussi considérer qu'un fait de la nature a été impossible à prédire scientifiquement. L'indéterminisme est considéré par Popper comme un nouveau paradigme explicatif de l'univers.

Dans ce chapitre, nous traiterons de la critique poppérienne du déterminisme scientifique. Nous présenterons la conception poppérienne des déterminismes religieux, métaphysique et scientifique, suivie des arguments poppériens contre le déterminisme métaphysique et de la critique du déterminisme scientifique. Pour étayer celle-ci, nous utiliserons l'argument philosophique exprimé par la métaphore des filets et la croissance approximative de la connaissance, l'argument du prédicteur, les arguments de la mécanique classique, ceux de la mécanique relativiste et de la mécanique quantique.

4.1. LA CONCEPTION POPPERIENNE DES DETERMINISMES

La question du déterminisme a dominé la philosophie des sciences pendant longtemps. Elle a attiré l'attention des scientifiques, des philosophes et des théologiens**.** Le déterminisme s'est présenté sous plusieurs versions. Outre les trois sortes de déterminisme que Popper analyse dans *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* il fait allusion, dans son

article '*Of clouds and clocks*' à d'autres types de déterminisme, par exemple le déterminisme philosophique ou psychologique. C'est de cette manière que Popper a balisé son chemin pour s'attaquer au déterminisme scientifique. A ce sujet Keuth note que Popper : « differantiates physical and philosophical or psychological determinism. »[609] Popper présente une différence entre le déterminisme physique et le déterminisme philosophique ou psychologique. Pour lui, la thèse du déterminisme philosophique, selon laquelle « des effets semblables ont des causes semblables ou tout événement a une cause est si vague qu'elle est parfaitement compatible avec l'indéterminisme physique [(...) doctrine selon laquelle les événements du monde physique ne sont pas tous prédéterminés avec une absolue précision dans les plus infimes détails.] »[610] Le déterminisme philosophique est vague et ne dit rien sur la précision, car aucune mesure ne peut être infiniment précise. Nous nous demandons si l'impossibilité de connaître avec précision l'état initial d'un système doit nous inciter à conclure directement à un indéterminisme. Nous devons plutôt penser à l'impossibilité de prédire avec exactitude l'état futur de système. Il s'agit alors de la non-prédictibilité. Dans ce contexte, Popper fait le plaidoyer, sur le plan épistémique, de la non-prédictibilité et sur le plan ontologique celui de l'indéterminisme. Et pourtant, le déterminisme physique s'exprimant dans la proposition « tous les nuages sont des horloges »[611] (expression sur laquelle nous reviendrons au chapitre cinquième) use de la prédétermination physique complète et précise. Il use d'une précision mathématique absolue et met de côté toute exception. Mais par contre, l'indéterminisme soutient que le déterminisme est faux, car on peut rencontrer certaines exceptions à une prétendue prédétermination.[612] Pour maîtriser les circonstances dans lesquelles Popper est indéterministe, il faut analyser sa conception des déterminismes qu'il a étudiés, à savoir: religieux, métaphysique et scientifique. En analysant ces trois déterminismes, il réalise un traitement rigoureux des problèmes du déterminisme en critiquant le déterminisme scientifique dont la figure emblématique est Laplace. Il fournit des

[609]H. KEUTH, *The Philosophy of Karl Popper*, Cambridge University Press, Cambridge, 2005, p. 262.
[610]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 337.
[611]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 325.
[612]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 337-338. Selon Popper, Hume, dans son interprétation du déterminisme, appelle le déterminisme la doctrine de la nécessité ou la doctrine de la conjonction constante. Il le définit comme une doctrine selon laquelle les mêmes causes produisent toujours des effets identiques. Au sujet des actions et des volitions humaines, Hume soutient qu'un spectateur conclurait nos actions de nos motifs et de notre caractère même quand il ne le peut pas, il conclut généralement qu'il le pourrait s'il connaissait parfaitement toutes les circonstances de notre action et de notre caractère et les ressorts les plus secrets de notre disposition. Nos actions, nos volitions, nos goûts, nos préférences sont psychologiquement causés par nos expériences antérieures (les motifs, notre hérédité, notre environnement). C'est cette doctrine que Popper appelle déterminisme philosophique ou psychologique.

arguments qu'il juge plausibles contre le déterminisme scientifique et en faveur de l'indéterminisme.

4.1.1. LE DETERMINISME RELIGIEUX

Le déterminisme religieux consiste dans l'affirmation selon laquelle « la prédestination et l'omniscience divine »[613] constituent la base de la religion. Celle-ci est comprise comme une manière de penser où la foi se présente comme autorité. Dieu a le pouvoir d'une préconception de l'organisation (de l'ordre) des événements à orienter vers leurs finalités mais pour la mise en pratique de cette organisation « Dieu charge les intermédiaires qu'il fait agir, en conférant ainsi aux créatures, par surabondance de sa bonté, la dignité des causes. »[614] L'organisation immuable de Dieu fournit des causes nécessaires et celle rencontrée dans les créatures est changeant et ouvre une voie à la contingence, car « pris dans son existence actuelle, un fait est présent et déterminé. Vu à partir de sa cause immédiate, il apparaît à la fois comme futur et comme contingent. »[615] Le déterminisme apparaît aussi dans les débats théologiques « n'en mentionnons que la prédestination. »[616] Comme Dieu est omniscient, il connaît tous les événements avec précision mais cela n'affecte pas leur contingence vis-à-vis de leurs causes. Dans la prédestination, il existe la notion de la décision de Dieu « par laquelle il désigne d'avance ceux qu'il destine au salut, ceux auxquels il dispense sa grâce. Cette idée peut également être exprimée par la notion d'élection : par un acte libre, Dieu élit, choisit ceux auxquels il réserve son salut. »[617] Tout dans l'univers est exclusivement l'œuvre de Dieu et les hommes sont prédestinés par lui. Mais la prédestination accorde une place à la liberté humaine, car Dieu accorde à tout homme de quoi faire le bien. Les humains sont créés par Dieu. Par leurs actions, ils participent à la création. Ils sont alors des causes secondes, car « il est des actes qui apparaissent comme libres et qui le sont réellement pour autant qu'on les saisisse comme pas encore accomplis. »[618] C'est grâce à la

---

[613]R. QUILLIOT, « Indéterminisme et interactionnisme chez Karl Popper », in *Archives de philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars, 1985, p. 110.
[614]K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN (dir.), *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 25.
[615]K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN (dir.), *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 25.
[616]L. JAEGER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme. Autour de la lecture d'un livre de Karl Popper*, [Texte en ligne], p. 5.
[617] P. BÜHLER, « Prédestination et providence », in P. GISEL (dir.), *Encyclopédie du protestantisme*, P.U.F., Paris, 1995, p. 1097.
[618]K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN (dir.), *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 26.

prescience de Dieu que chaque homme bénéficie de la justice. L'omniscience de Dieu est une prévision. Dieu connaît les faits et seul « connaissant les uns et les autres, toute tentative de les prévoir, dont l'astrologie divinatoire, procède à la fois de la curiosité et de la superstition, et elle est toujours un péché. »[619]

Dans l'univers chrétien, tout le monde croit en la toute-puissance de Dieu, considéré comme créateur du monde. Le monde est programmé, préétabli par lui. Il connaît parfaitement l'univers et, par conséquent, il y a prévu tout le déroulement des phénomènes. Tout est considéré comme une programmation divine. Dieu, omniscient et tout-puissant, est exclusivement l'auteur, la cause de toute chose. L'époque médiévale a toujours soutenu la toute-puissance et l'omniscience divines comme bases solides du déterminisme religieux. Les chrétiens espèrent que les souffrances seront dissipées par la grâce, la miséricorde et la splendeur divines. Tout est expliqué en faisant appel à Dieu.

Pour Saint Thomas d'Aquin, si la providence existe, alors le hasard et la chance disparaissent. Il existe des causes universelles et des causes particulières, car une chose peut échapper à l'ordre d'une cause particulière mais pas à une cause universelle. Voilà qui a suscité la controverse entre le thomisme et l'augustinisme. Cette controverse a tourné autour du rôle de la grâce divine et du mérite humain ; de la prédestination et du libre arbitre dans l'œuvre du salut. Cette controverse a été renforcée par la réforme dont la question de la prédestination a constitué le désaccord entre catholiques et calvinistes. Par exemple, les jésuites étaient de tendance thomiste et les jansénistes de tendance augustiniste.[620] Pour saint Augustin, des causes fortuites sont cachées et attribuables à la volonté du vrai Dieu, le seul qui choisit les élus. La prédestination et la prescience correspondent à la préparation des bienfaits de Dieu par lesquels les hommes sont délivrés. Pour Saint Augustin, l'ensemble des hommes est devenu, en Adam, une *massa damnata*, privée de tout droit au salut.[621] Mais selon lui, « tous les membres de la *massa damnata* ne sont pas prédestinés - ni même prédestinables - au salut, il faut en effet qu'une certaine quantité ne soit pas sauvée afin que les sauvés sachent qu'ils le sont. »[622] Il faut alors soutenir une prédestination restreinte dans la distribution de la grâce par Dieu. Dieu destine certaines âmes au salut et d'autres à la

[619]K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN (dir.), *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 26.
[620]Cf. K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN (dir.), *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 26.
[621]Cf. G. MARTELET, « Prédestination », in J.-Y. LACOSTE (dir.), *Dictionnaire critique de théologie*, P.U.F., Paris, 1998, p. 1114.
[622]G. MARTELET, « Prédestination », in J.-Y. LACOSTE (dir.), *Dictionnaire critique de théologie*, P.U.F., Paris, 1998, p. 1114.

condamnation. Cette thèse a été récusée par l'Eglise en proclamant la grandeur de la miséricorde divine. Martin Luther sousestime les œuvres de l'homme pour son salut, car la certitude du salut ne dépend pas du bon comportement humain. Pour lui, la prédestination se fait *ante praevisa merita*, car les mérites et les œuvres ne conduisent pas au salut. Si Dieu est doté de la prescience, les faits se produisent nécessairement, car Dieu ne peut pas se tromper. Dieu doit prévoir l'avenir avec certitude. Tout événement est régulé par la providence divine. Pour Jean Calvin, la prédestination est le conseil éternel de Dieu par lequel il a déterminé ce qu'il voulait faire de chacun, car tous ne sont pas créés en des conditions identiques mais il ordonne les uns à la vie éternelle, les autres à l'éternelle damnation. Alors selon la fin pour laquelle l'homme est créé, il est prédestiné à la mort ou à la vie par prévision antérieure. La prédestination souligne le principe des réformateurs *sola gratia, sola fide.* Pour Jean Calvin la prédestination est « le conseil éternel de Dieu par lequel il a déterminé ce qu'il voulait faire de chaque homme. Car il ne les crée pas tous en pareille condition, mais ordonne les uns à la vie éternelle, les autres à l'éternelle damnation. Ainsi selon la fin pour laquelle est créé l'homme, nous disons qu'il est prédestiné à la mort ou à la vie. »[623] Jansénius montre que la prédestination est liée à la grâce. Selon lui, tous les hommes, coupables par le péché originel, méritent plus que damnation et Dieu ne serait pas injuste s'il les laissait tous mourir en punition du péché originel. La prédestination est présentée comme un décret gratuit par lequel il a destiné de toute éternité d'en retirer quelques-uns et de leur donner des grâces pour les faire persévérer dans le bien jusqu'à la fin de la vie. La problématique moderne du déterminisme « est le prolongement du débat théologique médiéval sur l'omniscience de Dieu, lequel débat mettait déjà en jeu la liberté humaine. C'est ainsi que Jansénius défendait l'idée de la prédestination conséquence logique d'un Dieu qui connaissait l'avenir de l'humanité et de chaque individu. »[624]

Popper montre que l'idée de la prédestination favorise l'idée du déterminisme, car Dieu est considéré comme la cause de tous ces phénomènes. Il note : « le déterminisme religieux est étroitement lié aux idées de la toute-puissance- le pouvoir de déterminer le futur tout entier- et de l'omniscience divines ; celle-ci implique que le futur est dès à présent connu de Dieu, par conséquent connaissable à l'avance, et définitivement arrêté. »[625] Dieu est tout-puissant et omniscient. S'agissant de la toute-puissance divine, Dieu a le pouvoir de

[623]J. CALVIN cité par P. BÜHLER, « Prédestination et providence », in P. GISEL (dir.), *Encyclopédie du protestantisme*, P.U.F., Paris, 1995, p. 1099.
[624]B. FELTZ, « Plasticité neuronale et libre arbitre », in *Revue philosophique de Louvain*, tome 111, n° 1, février 2013, pp. 37-38.
[625] K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 4.

déterminer le futur tout entier. Quant à l'omniscience divine, le futur est connu de Dieu par anticipation et définitivement arrêté. Selon la doctrine chrétienne, même si certaines choses sont cachées ou invisibles, rien n'arrive sans cause, d'où l'exclusion du hasard. Dieu est la seule référence et tout ce qui arrive ne dépend que de lui. Il est le seul qui connaît l'avenir. Dans ce contexte, les partisans du déterminisme religieux croient et obéissent à la toute-puissance et à l'omniscience divines, car se réalisant que Dieu est le seul détenteur de ce pouvoir absolu qui exige l'adoration. Dieu est présenté comme inconnaissable, insondable, inscrutable et on ne peut le connaître que grâce à sa révélation. Par exemple, la conception post- newtonienne a usé du concept 'esprit de Dieu',[626] pour désigner cet esprit parfait. Au final, on sait que Popper développe un dégoût perpétuel des théorisations à propos de Dieu[627]et il ne fait pas mystère de son agnosticisme.

4.1.2. LE DETERMINISME METAPHYSIQUE

Le déterminisme métaphysique est une doctrine qui porte sur le monde et ne développe aucune proposition concernant la science. L'histoire des sciences indique que la notion du déterminisme métaphysique remonte à Démocrite. Ce dernier soutenait que depuis les temps anciens, toutes les choses existaient. Elles sont et elles deviendront. Même si les événements passés sont passés et nous ne sommes plus en présence d'eux, ils appartiennent au monde. Nous ne sommes pas encore en présence des événements futurs mais ils appartiennent déjà au monde. Le déterminisme métaphysique indique qu'il n'est rien dans la nature qui soit fortuit ou probable. Les probabilités sont des faits du monde subjectif de la pensée humaine. Elles n'existent nulle part, hors de la pensée humaine, dans le monde objectif.[628] Le déterminisme métaphysique se formule dans une orientation où il existe un esprit, un *fatum,* qui connaîtrait chaque événement du futur. Il affirme que tous les éléments du monde sont fixés, immuables et prédéterminés. Mais ils ne sont pas connus de quelqu'un et ne sont pas scientifiquement prédictibles. Le futur et le passé demeurent invariables. On ne sait pas lire dans le livre du destin. Le déterminisme métaphysique est une approche où l'on assiste au *fatum* sans en découvrir la cause.[629] Il est impossible d'accéder au livre où c'est écrit.

---

[626]Cf. H. PAGELS, *L'univers quantique. Des quarks aux étoiles*, InterEditions, Paris, 1985, p. 85.
[627]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1986, p. 31.
[628]Cf. J. WATKINS, « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, p. 30.
[629]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 6-7.

Se fondant sur des présupposés indémontrables, le déterminisme métaphysique est intestable, irréfutable (infalsifiable) et cohérent. On a toujours considéré que le déterminisme scientifique était plus fort que le déterminisme métaphysique. Mais on sait aussi que si on réfute le déterminisme métaphysique *ipso facto* le déterminisme scientifique est récusé. Mais la réfutation du déterminisme scientifique laisse intact le déterminisme métaphysique.[630] Il n'affirme pas que les événements du monde « sont connus de quiconque et qu'ils sont scientifiquement prévisibles. Le déterminisme métaphysique peut être décrit comme ne contenant que ce qui est commun aux diverses doctrines déterministes. »[631] Sous sa forme métaphysique, qui porte sur le monde et n'affirme rien sur la science, le déterminisme est irréfutable. Certains physiciens restent partisans du déterminisme métaphysique.[632] Le déterminisme métaphysique a reçu un complément de la part du déterminisme scientifique selon lequel on ne peut fixer de limite à l'anticipation scientifique, à partir de la connaissance des conditions présentes et des lois de la nature, de l'avenir déjà posé et déterminé. Dans la pratique, toutes nos prédictions scientifiques contiennent toujours de l'imprécision. Le déterminisme scientifique indique que cette imprécision est réductible en mesurant *ad libitum* de manière exhaustive et précise les conditions initiales.[633] Popper soutient que le déterminisme métaphysique entraîne plusieurs conséquences inacceptables : « Dans un univers totalement déterminé, l'avenir, le futur devient redondant et superflu. Regarder un plan dont les points de vue étaient strictement et logiquement déterminés par la toute première prise, en accord avec une théorie connue, n'avait pas beaucoup de sens. […] Cette redondance colossale n'est guère réconciliable avec l'idée de simplicité d'Einstein. […] Le temps tel que nous le vivons est illusion. »[634] Est-il possible que le monde soit exclusivement déterministe ? Plusieurs événements, dans la nature, échappent au contrôle et à la prédiction et ne répondent pas au déterminisme. Le déterminisme métaphysique affirme que tout événement dans le

[630]Cf. A. BOYER, *Introduction à la lecture de Karl Popper*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 1994, pp. 169-170.

[631]K. POPPER, *L'Univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 31.

[632]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 6-7. Pareille approche serait un déterminisme augural où la prédiction est d'ordre abstrait, inévitable et inconnue de tout individu. Ce déterminisme augural se fonde sur l'ignorance de l'homme pour expliciter *le fatum* auquel il n'échappe pas. La force de ce déterminisme augural est celle de l'imagination et le manque d'atouts scientifiques et religieux pour appréhender cette force extérieure agissante sur l'univers. Cette approche a longuement régi l'antiquité sous forme légendaire.

[633]Cf. J. WATKINS, « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, p. 29.

[634]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 76-77. Une telle approche contient une véritable contradiction, car nous avons l'expérience que quelque chose change dans notre monde. Telle est la réalité de notre expérience consciente.

monde est prédéterminé ; il ne peut pas ou n'aurait pas pu ne pas se produire.[635] De toutes les manières « all events in this world are fixed, or unalterable, or predetermined. It does not assert that they are known to anybody, or somehow predictable by scientific means. Only, it asserts that the future, just like the past, cannot be changed. »[636] Pour Popper, le déterminisme métaphysique constitue une hypothèse exempte de réfutabilité sur le plan empirique mais non dénuée de sens.

Le déterminisme métaphysique est compréhensible dans une optique selon laquelle tout ce qui a été, ce qui est et ce qui est à venir est prédestiné par la nécessité. Le métaphysicien connaît l'univers physique mais il ne se préoccupe pas de son investigation scientifique.[637] Pour une connaissance totale des lois de la nature et des conditions initiales semblables à celles qu'on attribue au démon de Laplace, la probabilité de tout événement sera soit égale à un ou soit égale à zéro, selon le déterminisme métaphysique. Quand les physiciens sont incapables de mieux faire, ils assignent des valeurs intermédiaires, la probabilité est relative (en partie à notre ignorance, en partie à notre connaissance).[638] Cette conséquence du déterminisme demeure et les humains restent ignorants de l'état de n'importe quel système microscopique.

4.1.3. LE DETERMINISME SCIENTIFIQUE

Le déterminisme métaphysique est une doctrine qui intègre et consolide le déterminisme scientifique. L'idée du déterminisme scientifique véhicule les notions de prédictibilité de tout événement, car ces notions indiquent la prédiction précise de l'état de tout système à tout instant du futur. Il provient de la tentative « de remplacer l'idée floue, celle d'une possible connaissance anticipée, par une autre, plus précise, celle de la prédictibilité selon des procédés rationnels et scientifiques de prédiction. C'est-à-dire que le déterminisme scientifique affirme que le futur peut être rationnellement déduit, lorsque l'on dispose des conditions initiales passées ou présentes et qu'elles sont rapportées à des théories universellement vraies. »[639] Dans son déterminisme universel, Laplace a introduit la fiction

[635]Cf. A. VERDAN, *Karl Popper ou la connaissance sans certitude*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1991, p. 105.
[636]S. GATTEI, *Karl Popper's Philosophy of Science. Rationality Without Foundations*, Routledge, New York, 2009, p. 55.
[637]Cf. L. KARHAUSEN, *Les flux de la philosophie des sciences au 20ème siècle*, L'Harmattan, Paris, 2011, pp. 161-162.
[638]Cf. J. WATKINS, « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, p. 32.
[639]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 28.

d'une Intelligence surhumaine capable de déduire tous les états futurs du monde à condition que les lois de la nature lui soient connues, alors, pour le déterminisme scientifique, le futur du monde est implicite dans chaque instant du passé. Dans cet état des choses, le déterminisme s'éloigne de la vérité religieuse et devient une vérité scientifique dans l'approche de la prévisibilité. Le démon laplacien réalise ses actions avec un degré de perfection surhumaine.[640] Pomian indique que dans le monde laplacien, l'univers est construit de sorte que son état actuel soit compris comme « l'effet de l'état antérieur et cause de celui qui va suivre, si bien que la connaissance, à un instant quelconque, des positions respectives de tous les êtres qui le composent et de toutes les forces qui y agissent permet de décrire l'intégralité du passé et de l'avenir dans une même formule et avec entière certitude. La prévisibilité est donc pour Laplace une propriété inhérente à l'univers même où chaque présent succède à un et à un seul passé dont il porte l'empreinte, et entraîne un et un seul avenir qu'il préfigure. Il n'y a ni début sans prédécesseur ni fin sans héritier, et il ne se produit jamais de rupture. »[641] Pomian montre que le passé, dans cette approche déterministe laplacienne contient même le futur le plus éloigné. Ce passé est susceptible de programmer chaque trajectoire ultérieure une fois pour toutes et sur toute sa longueur. Ceci est valable pour la trajectoire de l'univers comprise comme le fruit ou le produit de diverses interactions. Il en va de même pour les orbites planétaires comme elles sont prévisibles. Laplace dit qu'il existe une Intelligence pourvue de capacité de connaître chaque particule qui entre dans la composition de l'univers. Elle maîtrise également les différentes forces qui interagissent dans l'univers. Cette Intelligence est très forte pour calculer les états passés et futurs de ces orbites planétaires, de ces courbes tracées par des molécules, de ces diverses forces interactives dans l'univers. Cette Intelligence vit longtemps pour vérifier que ses prévisions se sont réalisées. Un véritable déterministe laplacien, c'est celui qui doit considérer que l'avenir de l'univers dans son entièreté ainsi que toute particule qu'il englobe est substantiellement prévisible avec une certitude absolue, même dans les plus infimes détails. Dans l'univers, il existe des lois et tout être qui peut se soustraire à la légalité universelle est imprévisible, car aucune Intelligence infinie extérieure ne pourrait décrire, par anticipation, le comportement de cet être rebelle. L'Intelligence infinie de Laplace est un idéal et Laplace la tient pour légitime, car il considère que l'Intelligence finie du scientifique, quand elle s'efforce d'atteindre cet idéal,

[640]Cf. P.-S. LAPLACE paraphrasé par K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 25-26.
[641]K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 12-13.

s'approche de la vérité.[642] Dans cette approche, le déterminisme n'est plus seulement un constat selon lequel l'univers est ainsi fait. Il devient une loi, car « la connaissance doit viser à la prévision, doit être subordonnée à la prévision. »[643] Le déterminisme constitue une thèse épistémologique. Celle-ci est fondée sur la possibilité de calculabilité et c'est la thèse que Popper critique en fournissant des arguments contre le déterminisme scientifique et en faveur de l'indéterminisme. Il soutient l'impossibilité de la prédiction et la possibilité de la non-prédiction. Cette démarche poppérienne est exclusivement épistémologique. Popper sait que métaphysiquement le déterminisme et l'indéterminisme sont irréfutables. C'est cela qui le conduit à poser le rapport entre déterminisme et indéterminisme, lequel rapport légitime sa thèse métaphysique qu'on peut lire dans son propensionnisme et dans l'expression 'l'indéterminisme n'est pas suffisant'.

Le but de la science est de prévoir. Elle décrit minutieusement les faits, les objectifs, les phénomènes et s'efforce de les relier les uns aux autres par des lois susceptibles de prévoir les événements futurs : « quand nous avons observé expérimentalement que, dans certaines conditions définies, se produisent toujours certains phénomènes qui semblent invariablement associés à celles-ci par une relation de cause à effet, nous formulons cette observation de telle manière qu'elle nous permette de prédire ces phénomènes quantitativement ou qualitativement chaque fois que les mêmes conditions se renouvellent. »[644] La loi de la chute des corps, par exemple, affirme que toutes les fois que n'importe quel objet solide tombe dans le vide et à la surface de la terre, cet objet parcourt la même distance, avant la première seconde de sa chute. Les lois scientifiques décrivent les successions des états psychologiques déterminés de l'homme par des causes, alors elles sont relatives et subjectives. La cause est très différente de l'effet : « du point de vue historique, l'on peut considérer l'idée du déterminisme 'scientifique' comme le résultat de la substitution de l'idée de la nature à celle de Dieu, et de l'idée de la loi naturelle à celle de la loi divine. La nature, ou faudrait-il dire plutôt la 'loi de la nature' ? est toute-puissante autant qu'omnisciente. La nature détermine tout par avance. […] Les lois de la nature peuvent […] être découvertes par la raison, avec l'aide de l'expérience humaine. Et dès lors, les lois de la nature nous sont connues, le futur peut être prédit à partir des données du présent avec des méthodes purement rationnelles. »[645]

---

[642]Cf. K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 13 et 15.
[643]K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 15.
[644] LECOMTE DU NOÜY, *L'homme et sa destinée*, La colombe, Paris, 1948, pp. 27-28.
[645] K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 5.

Cette citation montre que les lois de la nature peuvent être découvertes par la raison grâce à l'expérience. Mais il est impossible de découvrir et de connaître les lois de la nature. Si la rationalité le pouvait elle appliquerait des modifications significatives sur les régularités de la nature. Par exemple l'alternance des saisons connaîtrait déjà de larges modifications. Il nous semble les régularités qu'on rencontre dans la nature ne dépendent pas de la rationalité humaine. Mais par contre, le chercheur peut construire des lois et les appliquer sur la nature dans l'hypothèse de la comprendre. Mais elles se révèlent toujours limitées pour saisir la nature. Le déterminisme scientifique se présente comme similaire au déterminisme religieux, car on y estime que les lois de la nature se sont évertuées à prendre la place de la prédestination divine.

Très souvent on se demande si le monde, cet univers-ci est déterministe. Est-il réellement régi par des lois physiques simples au niveau microscopique ? Dans ce cas, il n'y aurait qu'une seule façon d'évoluer dans le temps : le futur serait déjà déterminé. D'où le nom de déterminisme attribué à cette hypothèse. Parlant de l'exemple du billard, dans la mécanique classique, si on nous précise la vitesse et la position de chaque boule à un moment donné, on est capable de calculer, avec les lois de la mécanique classique, ce qui va se passer pour le billard. Son futur est déjà déterminé. Le billard se présente comme un système déterminé. En mécanique classique, on suppose que le monde est déterministe, car on cherche des lois qui le gouvernent. Quand on réalise une expérience qui fournit des résultats, une fois refaite, elle donne les mêmes résultats. De cela, on en arrive à conclure que les mêmes causes produisent les mêmes résultats, d'où l'idée que le monde est déterminé : « tout événement futur peut, en principe, être rationnellement calculé à l'avance, à condition que soit connu de la nature, l'état présent ou passé du monde. Mais on ne peut affirmer que tout événement peut être prédit qu'à condition qu'il puisse l'être avec n'importe quel degré souhaité de précision. En effet, la différence de mesure la plus infime peut légitimement être invoquée pour servir à distinguer des événements différents. »[646] De cette formulation du déterminisme scientifique, Popper considère que si la science est une activité exclusivement humaine, le déterminisme scientifique contient la possibilité de prédictibilité. L'analyse de la validité des arguments en faveur de ce déterminisme scientifique constitue le problème central, la véritable énigme cruciale de Popper.

Toutes les catégories du déterminisme soutiennent que chaque phénomène dans la nature est préétabli. Les partisans du déterminisme scientifique doivent savoir que si l'on était

[646] K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 5.

dans l'impossibilité de prédire un seul événement dans le monde, au moyen d'un calcul résultant des lois de la nature et des données au sujet de l'état présent ou passé du monde, on doit trancher contre le déterminisme scientifique. Le déterminisme scientifique doit subir une réfutation (falsification) en vue des théories nouvelles, car on y découvre une insuffisance. Popper estime que soutenir que tout événement dans la nature est prédéterminé, peut être réfuté (falsifié) soit totalement soit partiellement et pourra conduire à l'avènement d'une nouvelle théorie exprimée dans l'indéterminisme.

Il est possible d'aborder le déterminisme scientifique en le considérant comme soutenant que tous les événements sont prédictibles : comme le cycle des saisons, le mouvement diurne et annuel du soleil et des étoiles fixes, ou encore la marche d'une horloge et les événements imprévisibles comme les caprices du temps ou le mouvement des nuages.[647] Le sens commun distingue les événements prédictibles (le mouvement des planètes, ou celui des horloges) des événements imprédictibles (le temps ou le mouvement des nuages). Cette distinction est invalide, car elle pourra disparaître quand les penseurs arriveront à avoir une connaissance des nuages (connaître les lois et conditions initiales précises de ces nuages) comparable à celle qu'ils ont des horloges.[648] Si une horloge enregistre le retard, l'horloger doit chercher la cause, car il lui est impossible de prédire, de prévoir qu'une horloge sera en retard de dix, vingt, trente minutes : « Si une horloge retarde, un horloger compétent saura en trouver la cause - un grain de poussière dans le mécanisme, peut-être. C'est un exemple intéressant parce que, bien qu'il soit en conformité avec la loi de causalité universelle, il ne satisfait évidemment pas au principe de responsabilité. Aucun horloger ne pourrait prédire, en scrutant le grain de poussière, qu'il serait la cause d'un retard de trois plutôt que de cinq minutes par jour. Il lui serait tout aussi impossible de prédire si l'horloge aura besoin d'un réglage supplémentaire, une fois le grain de poussière enlevé. »[649] On peut se demander si les deux types des faits sont différents ou c'est une apparence que l'état déficient de la connaissance présente la question de savoir : « si le mouvement des nuages ne serait pas aussi

[647] Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 5.
[648] Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 16. Par exemple, nous maîtrisons avec exactitude notre alternance des saisons : pluvieuse et sèche, en Afrique centrale. Cependant, il nous est manifestement difficile de préciser avec exactitude à quelle période la saison pluvieuse remplacera la saison sèche et vice-versa. C'est-à-dire que nous ne pouvons, en aucun cas, maîtriser avec la précision la plus rassurante l'heure, la minute, la seconde, le jour de la fin de la saison sèche pour marquer le début de la saison pluvieuse et inversement. Très souvent, certains signes climatiques précèdent mais nous ne faisons que tâtonner en attendant effectivement le *chairos*.
[649] K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 17.

prévisible que celui des horloges, si seulement nous en savions autant à l'endroit des nuages qu'à celui des horloges.»[650]

Popper soutient que penser qu'un événement s'est produit puisqu'il est causé, cela est admissible mais ne conduit pas pour autant à la véritable idée du déterminisme scientifique. Il est nécessaire de vérifier à quel endroit s'arrêtent les arguments du sens commun. Si tel est le cas, il serait pertinent de poser certaines questions du pourquoi en rapport avec le sens commun. Nous pouvons nous demander pourquoi les prêtres sont célibataires ? Une éventuelle réponse serait qu'ils optent pour un choix en vue de l'annonce de l'Evangile en se consacrant entièrement à Dieu. Pourquoi il a plu aujourd'hui ? On tentera d'estimer que c'est parce que c'est la période de la saison pluvieuse. Pourquoi est-il décédé ? On pense qu'il est décédé suite à une forte pluie sous laquelle il était exposé. Il a attrapé un rhume qui a dégénéré en pneumonie et il en est mort. Par exemple, dans le domaine du sens commun, demander pourquoi Monsieur Arsène a connu un accident, la réponse peut s'avérer que puisqu'il s'est querellé avec son épouse ou puisque ce matin il a vu un chat noir passer devant lui pendant qu'il se rendait au service. Pareilles réponses, dans le domaine du sens commun, sont totalement satisfaisantes, car dans le monde de l'opinion on n'a pas besoin d'une explication meilleure, celle qui favoriserait une prédiction. Le monde de l'opinion, du sens commun a besoin de maîtriser des causes supplémentaires, causes qui précèdent chronologiquement celles déjà données ou qui les motivent davantage.[651] Le déterminisme scientifique exige que l'on puisse prédire un événement avec n'importe quel degré de précision. Il implique que tout événement, passé ou futur, de l'univers puisse faire l'objet d'une prédiction ou d'une rétrodiction avec tout le degré de précision qu'on voudra pourvu qu'on dispose d'un savoir suffisant pour l'état présent du monde physique.[652] Partant de ces considérations, Popper définit le déterminisme scientifique faiblement et fortement. Popper formule une définition faible du déterminisme scientifique en en posant deux conditions, à savoir : (1) « le démon, comme un scientifique humain, ne doit pas être supposé capable de

[650]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 6. ; J. LADRIERE, « Déterminisme et liberté. Nouvelle position d'un ancien problème : le modèle de Popper », in *Revue philosophique de Louvain,* tome 65, n°88, novembre, 1967, pp. 477- 480.

[651]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 8.Chaque phénomène se présente comme étant préétabli, prédéterminé par les événements constitutifs de sa cause. Ceci équivaut à l'approche du sens commun. Le sens commun se forme l'idée d'un phénomène explicitable de façon causale, manifestement quantitative. De même l'idée qu'il se fait d'une cause est aussi qualitative telle est la raison profonde que certains faits lui échappent, notamment : les causes, conditions initiales, ordinairement imprécises. Les réponses au pourquoi ont tendance à énoncer les conditions initiales ou causes grâce auxquelles on déduit les faits explicables. Chaque phénomène est susceptible d'une explication causale. Pour tout événement, il y a des causes ou conditions initiales et des lois universelles qui nous permettent de le déduire.

[652]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 338.

déterminer les conditions initiales avec une précision mathématique absolue. » et (2) « le démon, comme un scientifique humain, fait partie intégrante du monde physique dont il prétend prédire le futur […]. Le démon ne doit pas être représenté comme un esprit désincarné, se tenant à l'extérieur du système physique qu'il est censé prévoir, mais à l'inverse, comme l'incarnation physique […] d'un esprit. »[653] En conséquence, Popper formule une définition déterministe scientifique (la prédictibilité)montrant que le déterminisme scientifique est une doctrine selon laquelle « l'état de tout système physique clos à tout instant futur du temps peut être prédit, même de l'intérieur du système, avec n'importe quel degré de précision; en déduisant la prédiction des théories, en conjonction avec les conditions initiales dont le degré requis de précision peut toujours être calculé dès lors que le projet de précision est donné. »[654] Le déterminisme dans sa version faible montre qu'on peut obtenir des prédictions pour tout instant donné du temps en mesurant sa direction initiale avec un degré de précision qui dépend du laps de temps écoulé entre l'instant du départ et l'instant qui figure dans le projet de prédiction ; du degré de précision spécifié par la prédiction.[655] L'impossibilité de la prédiction réside au niveau du comportement du système pour tous les instants du temps. Le déterminisme scientifique dans sa considération faible met en évidence la notion de la prédictibilité de tout phénomène et exige la prédictibilité de l'état de tout système physique à n'importe quel instant du futur, peu importe le degré de précision. Son degré de précision doit être fini, limité. Cette force fait partie intégrante de l'univers dont elle prétend prédire le futur. Elle doit prédire le système de l'intérieur. Popper présente sa vision forte du déterminisme scientifique et en formule une définition forte où le déterminisme est une doctrine selon laquelle « la structure du monde est telle que tout événement peut être rationnellement prédit, au degré de précision voulu, à condition qu'une description suffisamment précise des événements passés, ainsi que toutes les lois de la nature nous soit donnée. »[656] Le déterminisme scientifique dans sa définition forte repose sur des hypothèses irréalisables dans la pratique. Les lois de la nature sont accessibles par le truchement de la raison. Si ces lois de la nature étaient connues, il serait facile de prédire l'avenir en se basant sur le présent. Les partisans du déterminisme scientifique, dans sa version forte, peuvent l'illustrer à l'aide de l'exemple consistant à savoir si une éclipse lunaire, suivie à moins de deux semaines d'intervalle d'une autre éclipse lunaire, pouvait avoir lieu. Pareille considération est automatiquement celle de Laplace, voulant savoir si le

[653]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 29-30.
[654]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 31.
[655]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 34.
[656]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 1.

système solaire est stable. Il veut savoir si la distance moyenne entre le soleil et l'une des planètes serait un jour, par exemple, de deux fois la distance moyenne du présent ou la moitié de celle-ci. Traditionnellement, l'idéal de la science est lié à l'idée de l'omniscience. On pense à un calculateur doté de toutes les données sur le cosmos, à un instant précis, susceptible de prévoir, avec certitude absolue, l'état du cosmos à tout instant de l'avenir.[657] Voilà l'Intelligence de Laplace. Selon Watkins, Laplace a construit un monde des probabilités et a mis de côté le hasard. Grâce à l'Intelligence de Laplace, il traduit le déterminisme en termes épistémologiques (la calculabilité dont le démon est capable) et consacre la prévisibilité stipulant que tous les phénomènes sont déterminés mathématiquement par l'enchaînement mécanique des causes et des effets.[658] C'est cette approche que Popper récuse en soutenant que cette Intelligence n'est pas un dieu, un esprit désincarné, moins encore un démiurge, car ses pouvoirs, ses forces ne dépassent ceux d'un scientifique que par degrés. Le calcul n'est possible que dans un monde physique. Il prédit l'avenir du système de la nature à partir de l'intérieur de la nature. Lucien Karhausen montre que si on connaît toutes les lois de la nature ainsi que l'état passé et présent de l'univers, on peut calculer rationnellement et à l'avance chaque événement futur.[659] Et pourtant, il s'avère difficile de connaître avec exactitude les conditions initiales en vue de la prédiction de l'avenir.

Les théories déterministes devraient être simplifiées, car les « théories qui sont d'une trop grande complexité ne peuvent plus être testées même si elles devaient être vraies. L'on peut décrire la science comme l'art de la sursimplification systématique - comme l'art de discerner ce que l'on peut avantageusement omettre. »[660] Popper ne conteste pas l'existence de régularités ni celle d'un déterminisme partiel et relatif. La question du déterminisme a occasionné plusieurs débats dans l'histoire de sciences. Popper récuse le fait traditionnel de considérer le déterminisme comme un postulat inébranlable de la science. Verdan montre que Popper reproche au déterminisme scientifique de soutenir que la structure du monde considère que tout événement doit être prédit à condition qu'on maîtrise suffisamment les antécédents

[657]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 31 ; R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique,* J. Vrin, Paris, 1998, p. 124.
[658]Cf. J. WATKINS, « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, p. 32.
[659]Cf. L. KARHAUSEN, *Les flux de la philosophie des sciences au 20ème siècle*, L'Harmattan, Paris, 2011, p. 162.
[660]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 37.

et les lois qui régissent la nature.[661] On peut arriver à échouer dans ce processus et ce principe devient invalide.

De l'analyse de ces trois sortes de déterminisme, Popper cherche les arguments pour les remettre en question. Il se rend compte que ses arguments sont manifestement incapables de réfuter le déterminisme religieux qui se fonde sur des principes irréfutables. Il tente de récuser le déterminisme métaphysique mais les arguments qu'il utilise se butent à des énigmes, car ce déterminisme demeure irréfutable. Pendant son entretien avec Einstein au sujet du déterminisme métaphysique, Popper focalise son attention sur l'indéterminisme pour persuader Einstein d'abandonner le déterminisme où le monde se réduit à l'univers parménidien dans lequel la notion du changement est une illusion. C'est ainsi qu'il va focaliser ses critiques sur le déterminisme scientifique en usant des arguments antidéterministes. Les exploits de la prédiction scientifique ne sont pas capables d'être considérés comme la base du déterminisme scientifique. Popper remet en question la prédictibilité et défend « un indéterminisme métaphysique ou ontologique qu'il distingue avec l'indéterminisme scientifique ou épistémique. »[662] Il est impossible aux scientifiques de parvenir à remplacer leurs prises de position par des prédictions scientifiques.

4.2. LES ARGUMENTS POPPERIENS CONTRE LE DETERMINISME

Popper critique le déterminisme métaphysique et le déterminisme scientifique. Il présente des arguments contre le déterminisme métaphysique en faisant recours à son entretien avec Einstein. S'agissant des arguments contre le déterminisme scientifique, Popper utilise plusieurs arguments, entre autres : l'argument philosophique : les théories comme filets et la croissance approximative de la connaissance ; l'argument du prédicteur ; l'argument de l'asymétrie entre le passé et le futur ; l'argument de la mécanique classique, de la mécanique relativiste et de la mécanique quantique.

4.2.1. L'ARGUMENT POPPERIEN CONTRE LE DETERMINISME METAPHYSIQUE

Popper a été invité à un séminaire à Princeton au cours duquel il avait présenté une communication portant sur *l'indéterminisme dans la physique quantique et dans la physique*

[661]Cf. A. VERDAN, *Karl Popper ou la connaissance sans certitude,* Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1991, p. 105.

[662]A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The Open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, 490.

classique. Einstein et Bohr ont assisté à ce séminaire. Popper, avant son exposé, a rencontré Einstein et s'est entretenu avec lui au sujet de l'indéterminisme.[663] Il note : « notre principal sujet de conversation fut l'indéterminisme. Je tentai de le persuader qu'il devait abandonner le déterminisme par lequel sa vision du monde se réduisait à celle d'un univers parménidien 'semblable à la masse d'une sphère' à quatre dimensions ; univers où le changement était une illusion humaine, ou peu s'en fallait. Il admit que telle avait été sa vision du monde, et pendant notre discussion je l'appelai 'Parménide'. »[664] Comme Einstein est un déterministe convaincu, Popper l'appelle Parménide, car il est partisan d'un univers statique à trois dimensions comme celui de Parménide et la quatrième dimension étant le temps. Pour indiquer à Einstein que le déterminisme est inacceptable, Popper use de « l'analogie cinématographique » où il soutient que le changement ainsi que la divergence entre le futur et le passé sont des illusions humaines, car devant Dieu, le film a eu lieu présentement et le passé et le futur ont été là aussi.[665] Voilà comment Popper s'attaque au déterminisme métaphysique. Cette analogie est-elle convaincante pour argumenter en faveur de l'indéterminisme et en défaveur du déterminisme. Elle consolide, par contre, l'idée du déterminisme métaphysique considéré comme irréfutable. Mais on sent dans cette analogie que Popper met l'accent sur le changement, contrairement à la métaphysique de Parménide qui soutient la stabilité. Popper affirme qu'Einstein s'est converti au déterminisme métaphysique, car il estimait manquer d'arguments plausibles conduisant de l'expérience à la théorie et de la science à la métaphysique. Cependant, son déterminisme métaphysique est fondé sur le caractère *prima facie* déterministe de ses théories physiques. L'expression *prima facie* déterministe désigne « toute théorie qui permet le calcul d'une prédiction avec le degré de précision souhaité ou stipulé, dès lors que des conditions initiales mathématiquement exactes nous sont données »[666] Le caractère *prima facie* déterministe d'une théorie est en usage quand la théorie permet de déduire, à partir d'une description mathématiquement correcte de l'état initial d'un système fermé, la description, avec n'importe quel degré fini de précision, de tout état futur du système.[667]

---

[663]Cf. D. ANTISERI, « 'Anti-inductivisme' et 'falsificationnisme' chez Karl Popper et Albert Einstein », in C. ALUNNI, M. CASTELLANA, D. RIA & A. ROSSI (dir.), *Albert Einstein et Hermann Weyl 1955-2005. Questions épistémologiques ouvertes*, Ed. Rue d'Ulm, Paris, 2009, p. 25.

[664]K. POPPER, *La quête inachevée,* Calmann-Lévy, Paris, 1981, pp. 185-186.

[665]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 75-76.

[666]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 29.

[667]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Herman, Paris, 1984, pp. 32-33. Popper estime que la théorie newtonienne revêt un caractère *prima facie* déterministe mais n'affirme pas que le monde est préétabli. Si une théorie est vraie elle décrit quelques propriétés du monde. Mais la doctrine déterministe scientifique dans sa forte version favorise la prédiction de tout état donné. Il s'agit alors des théories qui

L'argument de Popper se base sur le fait qu'un observateur ne peut pas prédire son propre futur, car il ne peut pas maîtriser, à un instant, tous les événements qui auront une influence sur lui plus tard. Ceci est lié à la vitesse avec laquelle les signaux se propagent, selon la relativité restreinte. Il existe des événements simultanés et antérieurs à l'observateur en un instant donné qui pourront influencer son avenir, mais dont il ne prendra connaissance qu'ultérieurement. Plusieurs scientifiques estiment être capables de maîtriser avec précision l'avenir. Tout cela est une prétention, car il n'y a aucun penseur de bonne aventure qui puisse parvenir même à présenter exhaustivement le présent qu'il est en train de vivre. Que dire du passé et du futur ?

Pour s'opposer au déterminisme métaphysique, Popper fonde son argumentation sur le fait que le déterminisme métaphysique doit conformer sa réalité au changement qui se produit dans le monde et son objectivité à la distinction du passé et du futur.[668] De son entretien avec Einstein, il se dégage que rien ne justifie la métaphysique parménidienne. Et d'ailleurs, le déterminisme a diverses conséquences difficilement acceptables. On sait que dans pareil univers, le futur devient 'redondant et superflu'[669] On ne voit pas comment échapper au constat d'au moins une chose qui change dans le monde : notre expérience consciente. La conversion du futur en un passé signifie changement. Et puisque on fait partie de l'univers, il y aurait ainsi du changement dans le monde, ce qui est en contradiction avec la thèse de Parménide.

Popper récuse le déterminisme métaphysique en face d'Einstein et pendant leur entretien, Popper le surnomme 'Einstein-Parménide'.[670] Popper lui montre que l'approche idéaliste du temps est une chimère et doit être totalement évitée. Il propose à Einstein d'opter pour l'indéterminisme et de « se déclarer en faveur d'un univers 'ouvert' ; un univers dans lequel le futur n'est en aucune façon contenu dans le passé ou dans le présent. »[671] Pour

---

permettent de déduire d'une description mathématique exacte de l'état initial d'un système clos l'état précis de ce système à un instant donné du futur. Popper pense que les adeptes du déterminisme vivent dans l'illusion, car les explications audacieuses ne sont dotées d'aucun caractère de prédictibilité. (Cf. A. BOYER, *Introduction à la lecture de Karl Popper*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 1994, p. 171 ; J. LARGEAULT, « Critique du rationalisme critique », in *Archives de philosophie*, Cahier 1, n° 48, 1985, p. 133).

[668]Cf. R. QUILLIOT, « Indéterminisme et interactionnisme chez Popper », in *Archives de Philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars, 1985, p.11.

[669]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 76.

[670]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 187.

[671]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 187. Quand Popper avait rendu visite à Einstein pendant que le livre de Schilpp sur Einstein venait d'être publié où on trouvait les apports de Godel. Ce dernier avait usé des arguments de la mécanique relativiste pour s'attaquer à la théorie de la réalité du temps et du changement. Quand Einstein a lu ce livre, il était attiré par la thèse du réalisme et s'opposait à l'idéalisme de Gödel. Il proposait, comme on peut le lire chez Schilpp, cité par Popper, que les résolutions de Gödel aux équations cosmologiques devraient être : « écartées pour des motifs relevant de la physique. »

Popper la métaphysique parménidienne demeure injustifiable : « rien dans notre expérience de ce monde ne justifiait une métaphysique parménidienne de ce genre. »[672] La raison que Popper avance consiste à supposer l'existence d'un univers prédéterminé, comme le film et en quatre dimensions, il s'ensuivrait un certain nombre de conséquences difficiles à accepter,[673] et Popper en cite trois. Première difficulté, le futur, déterminé par le passé dans une relation de cause à effet, pouvait être considéré comme contenu dans le passé ; le déterminisme d'Einstein considérait entièrement le futur contenu dans le passé, dans chaque petit détail. L'avenir est alors redondant et superflu. Visualiser un film dont les prises de vue étaient déjà déterminées par la première prise n'est pas captivant. Deuxième difficulté, cela nous inciterait à réinterpréter notre manière de penser et de vivre le changement et le passage du temps. Nous vivons des prises successives ou des tranches de temps du monde qui nous entourent et leur ordre successif. La flèche du temps est subjective et le temps que nous vivons est une illusion. Troisième difficulté, un film prédéterminé doit passer, avancer à travers le projecteur pour produire l'expérience ou l'illusion d'un changement temporel. La conversion de notre futur en notre passé signifie un changement et comme nous vivons dans le monde, ce changement l'affecterait aussi.[674] Le déterminisme métaphysique est considéré comme une chimère puisqu'il « implique une clôture totale du monde »[675] et il véhicule l'idée selon laquelle « tous les événements dans ce monde sont fixés, ou immuables, ou prédéterminés. »[676] Dans pareil contexte, le déterminisme métaphysique est un « un prédéterminisme, et en tant que tel, [il] supprime la temporalité. Il abolit l'asymétrie du futur et du passé puisqu'il rend le futur aussi nécessaire que le passé : le futur, pas plus que le passé, ne saurait être changé. »[677] Et Popper note que « l'approche la plus simple était de rejeter tout point de vue métaphysique ne permettant pas d'asymétrie entre le futur et le passé, et d'adopter une hypothèse selon laquelle le futur ne serait pas déterminé par le passé, ni même, dans un certain sens, contenu dans le passé ; en d'autres termes, d'accepter une vision indéterministe du monde. »[678]

---

[672]K. POPPER, *L'univers irrésolu, Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 76.
[673]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 76.
[674]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp 76-77.
[675]A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The Open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, 490.
[676]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 6.
[677]A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The Open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, 490.
[678]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 77. Like other metaphysical instances, determinism is not testable, and hence not refutable. However, it is possible to criticize it and weight the arguments for or against it. (Cf. S. GATTEI, *Karl Popper's Philosophy of Science. Rationality Without Foundations*, Routledge, New York, 2009, p. 55.)

L'indéterminisme métaphysique que Popper défend est indémontrable et irréfutable au même titre que le déterminisme métaphysique. Popper soutient que « le déterminisme métaphysique ne peut […] être testé […]. De la même manière l'indéterminisme métaphysique ne peut être testé, car même si le monde présenterait une apparence entièrement régulière et déterminée, ceci ne prouverait pas pour autant qu'il n'existerait pas d'événement indéterminé. »[679] Ceci indique qu'on peut arriver à trouver au moins un événement du monde qui n'est pas prédéterminé.

4.2.2. LES ARGUMENTS POPPERIENS CONTRE LE DETERMINISME SCIENTIFIQUE

De toutes les variétés de déterminisme, le déterminisme scientifique, soutenu par Laplace, s'avère être le plus strict (absolu). Pour Laplace, toute évolution ou transformation est décrite par un ensemble d'équations ou de lois correspondant au nombre de grandeurs inconnues. Par conséquent, le déterminisme de Laplace stipule que ce qui est complètement déterminé est la solution des équations et les états du monde représentés par ces solutions.[680] Avant de s'appuyer sur plusieurs arguments pour récuser la thèse laplacienne, Popper la reprend en ces termes : « comme l'a fait observer Laplace, le déterminisme physique implique que tout événement physique du futur lointain (ou du passé) puisse faire l'objet d'une prédiction (ou d'une rétrodiction) avec tout le degré de précision qu'on voudra, pourvu que nous disposions d'un savoir suffisant sur l'état présent du monde physique. »[681] C'est ainsi que le démon de Laplace n'éprouve pas de difficultés pour réaliser une prédiction parce que la condition est unique : la précision. Si on peut avoir une sorte d'indéterminisme apparent dans un système, cela est le fruit de l'ignorance, car si on pouvait disposer « d'une information complète sur le système, toute apparence d'indétermination aurait disparu. »[682] Mais contrairement à certains autres penseurs, pour Popper le déterminisme est un cauchemar, car « il détruit ainsi, en particulier, l'idée de créativité. »[683] Si les lois déterministes s'appliquent aux actions humaines, même le physicien newtonien est lui-même un automate, les humains sont de sous-automates alors le monde devra être aussi automate.

---

[679]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 6-7.
[680]Cf. A. BOYER, *Introduction à la lecture de Karl Popper*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 1994, p. 11.
[681]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 338.
[682]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 339.
[683]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 340.

Dans l'univers de Newton, l'Intelligence de Laplace est obligé de maîtriser le nombre des coordonnées pour tabler sur la position de chaque élément, de chaque particule. Il doit maîtriser « le nombre des coordonnées pour fixer la direction, le taux de variation de la position, le taux de variation de la vitesse et la façon dont la force agit. »[684] La notion de la gravité universelle montre que tout objet attire un autre moyennant une force proportionnelle à la masse de chacun qui varie inversement avec le carré de la distance entre eux. Le démon de Laplace est superhumain. Il doit, pour calculer et analyser, être sûr de la maîtrise précise de l'état de l'univers : l'état initial. Il est un suprahumain dont l'intelligence est comparable à un super-ordinateur. Ce démon de Laplace est différent du Dieu omniscient doté de la perfection et Pomian souligne que c'est un Dieu différent de celui d'Abraham, de Jacob, de celui des scientifiques et des philosophes. Il est un Dieu d'une idéologie scientiste.[685] Cette Intelligence connaît, par l'intermédiaire d'un signe ou d'un symbole, tout ce qui se produit dans l'espace et dans le temps : « sa connaissance s'effectue grâce à une méthode mathématique. Les équations différentielles lui permettent de connaître de façon analytique dans le temps mais non pas dans l'espace. Pour qu'une fonction analytique ait une portée physique, il faut que l'espace, le temps et les événements spatio-temporels soient connus. La continuité, présupposition métaphysique, reste à l'horizon de la mécanique classique pour un savant, mais elle est tangible pour le démon de Laplace. »[686]

La véritable cible de Popper est le déterminisme scientifique c'est-à-dire la prévisibilité laplacienne. Il précise : « je ne cherche nullement à réfuter le déterminisme. Je le tiens d'ailleurs pour irréfutable. Ce que je cherche à réfuter c'est ce que j'ai appelé le déterminisme 'scientifique'. […] J'ai réfuté au contraire ceux qui se réfèrent à la réelle réussite des prédictions scientifiques, et qui soutiennent que cette réussite autorise la supposition que nous pouvons en principe améliorer nos prédictions de manière à les rendre aussi précises que nous pouvons le désirer. »[687] La prévisibilité laplacienne affirme que la structure de l'univers est telle que tout événement futur est prédictible, calculable par anticipation à condition qu'on maîtrise les lois de la nature, de l'état présent ou du passé du monde.[688] Popper critique cette conception de l'univers qu'il considère comme l'origine de la science omnisciente. Celle-ci est susceptible de prévoir l'état de l'univers à tout instant de

[684]M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 11.
[685]Cf. K. POMIAN, « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 16.
[686]M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, pp. 11-12.
[687]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 67.
[688]Cf. A. BOYER, *Introduction à la lecture de Karl Popper*, Presses l'Ecole normale supérieure, Paris, 1994, p. 170.

l'avenir. La préoccupation majeure de Popper consiste à contrebalancer le déterminisme laplacien, car il estime que le monde ne peut pas être tel qu'on pouvait le prédire. Dans ces conditions, il faut abandonner le déterminisme.

Les nouvelles théories naissent et, sur elles, il faut appliquer la réfutabilité (falsifiabilité) en vue d'éliminer les fausses théories et émettre des nouvelles et indéfiniment. Une telle démarche favorise l'amélioration des théories et l'avancement scientifique en « créant des filets qui sont de mieux en mieux adaptés à la tâche d'attraper nos poissons, à savoir, le monde réel. »[689] Pour récuser le déterminisme scientifique, Popper utilise plusieurs arguments (sur lesquels nous allons revenir dans la suite du texte). Par exemple le problème de l'asymétrie entre le passé et le futur. Le passé demeure immuable, étant donné qu'il est toujours ce qui a déjà eu lieu. Il est difficile de le reconstituer concrètement tel qu'il s'est déroulé. Même les nouvelles techniques de l'information et de la communication tentent de le reconstituer, mais pas totalement, car plusieurs détails leur échappent. Le déterminisme scientifique soutient continuellement que le futur est fondamentalement préétabli, prédéfini par le passé. Ce déterminisme scientifique s'autorise à supprimer volontiers l'asymétrie fondamentale dans la structure de l'expérience. Le futur n'est toujours pas fixé. Il est réellement ouvert et, par conséquent, il n'est pas déterminé. Si tel est le cas, il est très possible d'agir sur lui, car le passé se révèle déterminé et pourtant le futur est totalement ouvert.[690] Si l'on parvenait à se présenter comme partisan convaincu du déterminisme scientifique, on devrait être capable de réaliser des prédictions correctes, exactes. Si la démarche se solde par un échec, on trouve des échappatoires en se réfugiant dans la non-prédiction des conditions initiales. Popper focalise son attention sur la thèse essentielle du déterminisme scientifique dont le défenseur est Laplace. Le démon de Laplace illustre, à suffisance, le déterminisme scientifique. Le démon de Laplace est suprahumain. Il est capable de réaliser quelque chose que ne pourrait pas faire un scientifique humain. Il accomplit ses tâches avec un degré de perfection surhumain. Soutenir que le monde est déterministe indique que ce monde est à saisir moyennant l'hypothèse d'une intelligence parfaite. Pareille hypothèse repose non seulement sur les calculs auxquels l'univers est soumis mais aussi sur une approche métaphysique.

Popper pense que l'idée fondamentale du déterminisme scientifique est très exprimée par l'image de la « pellicule cinématographique. »[691] L'image ou la photo qui est projetée à

[689]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 36.
[690]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 47-48.
[691]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 28.

l'instant est considéré comme le présent. La « pellicule cinématographique » indique les états successifs de l'univers. La partie de cet objet projeté dans le futur est déterminée puisqu'elle a été dans le passé. Le futur étant fixé, il est connu par anticipation et avec certitude.[692] Les parties de la pellicule qui ont déjà été projetées seraient le passé. Et celles qui ne l'ont pas encore été constitueraient le futur. Le futur est fixé exactement de la même manière que l'est le passé. Le spectateur peut fort bien ne pas maîtriser le futur. En fait, le futur est connu du réalisateur du film, du créateur du monde.[693] Popper recourt à plusieurs autres arguments pour soutenir que le déterminisme scientifique, popularisé par le démon de Laplace, est devenu obsolète. Cette Intelligence n'est pas suffisamment immense pour soumettre toutes les forces ou les données à l'analyse, raison pour laquelle le mouvement des plus grands corps ou du plus léger atome lui échappe. L'esprit humain a toujours la possibilité de ramener à des lois générales les phénomènes observés. Il réussit à prévoir ceux que les circonstances données doivent faire apparaître. Dans pareil cas, on tente de rapprocher l'esprit humain et l'Intelligence laplacienne ou le démon de Laplace, mais l'esprit humain en est éloigné.

Dans son plaidoyer pour l'indéterminisme, Popper réfute le déterminisme scientifique dans sa version faible. Par exemple, Popper recourt au sens commun qui facilite et soutient la distinction entre 'les horloges et les nuages'. En plus, le sens commun soutient que « certains événements sont plus et d'autres moins prévisibles c'est-à-dire que prédétermination et prévisibilité sont une affaire de degré. »[694] Pour montrer l'inefficacité de l'Intelligence de Laplace, Popper use des arguments de la mécanique classique, des arguments philosophiques : les théories comme filets et la croissance approximative de la connaissance, l'argument du prédicteur, les arguments de la mécanique relativiste et de la mécanique quantique.

4.2.2.1. L'ARGUMENT DE LA MECANIQUE CLASSIQUE

Popper s'attaque immédiatement à l'idée dominante de son époque selon laquelle la physique classique de Newton est déterministe. Il soutient qu'elle est au contraire indéterministe.[695] Cette prise de position poppérienne est déroutante. Mais on pense qu'il veut soutenir que la mécanique de Newton met en défaut le déterminisme scientifique comme elle

[692]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 28
[693]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 4.
[694]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 23.
[695]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 103.

ne favorise pas la possession (la maîtrise) des prédictions sur l'avenir d'un système avec un degré d'exactitude comme l'exige le déterminisme scientifique. Les prédictions de la mécanique newtoniennes sont alors approchées.[696] Popper s'est appuyé sur la mécanique quantique pour soutenir que la mécanique classique newtonienne est indéterministe. Par exemple, un état d'un système ne peut être connu avec une précision absolue. Voilà que la précision des mesures ne pourrait augmenter au-delà d'un certain seuil. Si on essaye de déterminer les vitesses des corps d'un système mécanique moyennant un appareillage optique, il sera difficile de déterminer avec exactitude absolue simultanément les vitesses des corps et leur instant, car « plus la détermination des vitesses sera précise moins précise sera la détermination de l'instant auquel elles appartiennent. »[697] Il ressort de ceci que la précision des mesures en mécanique classique comporte des insuffisances, des limitations, des difficultés pratiques. Ceci conduit Popper à soutenir qu'« il ne semble donc pas que, même dans tous les systèmes macroscopiques de type classique, il soit possible d'obtenir des mesures qui pourraient nous donner des conditions initiales avec n'importe quel degré de précision souhaité. Et ceci nous amène aussitôt à la conclusion qu'il n'est pas vrai que tous les projets de prédiction de la physique classique peuvent être réalisés à partir des mesures des conditions initiales. »[698] La difficulté de la maîtrise totale de la mesure des conditions initiales avec exactitude constitue, pour Popper, un indice révélateur pour affirmer que la mécanique classique est indéterministe. Mais si le chercheur est toujours voué à la faillibilité, il ne pourra que présenter des mesures approximatives, car ses théories ne refléteront que sa faillibilité.

4.2.2.2. L'ARGUMENT PHILOSOPHIQUE : LES THEORIES COMME FILETS ET LA CROISSANCE APPROXIMATIVE DE LA CONNAISSANCE

La métaphore du filet se dessine comme un fil conducteur de la réflexion poppérienne dans sa cosmologie. Les théories scientifiques sont des inventions humaines. Elles sont considérées comme des filets fabriqués dans le but de capturer l'univers. Elles sont destinées à rendre le monde rationnel et visent à l'expliquer et à le maîtriser.[699] Cette métaphore sert à désigner les théories scientifiques comme des produits de l'esprit humain. Popper conçoit les

[696]Cf. A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The Open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, p. 494.
[697]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 45.
[698]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 46.
[699]Cf. K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 57.

théories scientifiques comme des filets créés pour capturer le monde. Elles expriment la distance entre le monde et nos représentations du monde. Elles sont comprises comme des filets rationnels créés par les chercheurs. Elles ne doivent pas être confondues avec une représentation complète de tous les aspects du monde réel. Elles indiquent qu'aucune théorie scientifique ne pourra braver le déterminisme. Nous tentons d'examiner le monde d'une manière exhaustive au moyen de nos filets. Mais leurs mailles laisseront toujours échapper quelques petits poissons : il y aura toujours assez de jeu pour l'indéterminisme.[700] Tout le déploiement de la pensée poppérienne met en relief l'importance de l'usage légitime de la science comme un filet qu'on jette sur le monde, pour en saisir certains aspects. Popper montre que ceux qui réfléchissent scientifiquement sont enclins à accorder au déterminisme une place prépondérante. Pour raffermir son attachement à l'indéterminisme, il présente sa conception des théories scientifiques comme des filets, fabriqués par l'homme. Cette métaphore indique que les filets sont améliorables en resserrant leurs mailles mais ils se révèlent toujours incapables de capturer tous les poissons, car ils sont le produit de l'homme, substantiellement faillible et dès lors ces filets sont des simplifications. Les théories scientifiques, comme toute invention humaine, sont des filets dont il faut resserrer les mailles. Mais les poissons s'échappent toujours. Les théories sont testées en vue de supprimer celles qui ne sont pas vraies. Les théories sont des tentatives qui, comprises comme des filets, consistent à appréhender le monde sans pour autant y parvenir réellement, à l'instar des filets toujours incapables d'attraper tous les poissons se trouvant dans leur champ d'applicabilité.

Au-delà de cette métaphore, Popper s'efforce de montrer le caractère approximatif de toute théorie scientifique. La faillibilité humaine intervient d'une manière décisive. Si les chercheurs gardent fermement à l'esprit que leurs théories sont leur propre production, leur invention, qu'ils sont faillibles et que leurs théories reflètent leur faillibilité, ils en viendront alors à douter que les traits généraux de leurs théories, leur simplicité, par exemple ou leur caractère *prima facie* déterministe correspondent aux traits du monde réel. Ces théories véhiculent la faillibilité de leurs auteurs. Elles sont incapables de saisir le monde, de garantir la connaissance du futur. Elles se révèlent limitées, faillibles. Soutenir que les théories pourraient garantir la connaissance de l'univers est une illusion dangereuse. Le savoir même scientifique est entaché de la faillibilité humaine. L'évolution de la science soutient seulement qu'une théorie qui remplace une autre est très souvent une bonne approximation en ce qui

[700]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 39-40.

concerne les résultats expérimentaux, au moins dans un certain domaine de validité. Par exemple, la relation entre la mécanique newtonienne et la mécanique quantique.

La science souffre de la faillibilité naturelle des chercheurs, n'en déplaise à leurs efforts fournis pour repérer les erreurs. Les résultats sont toujours incertains. Dans ce contexte, il faut apprendre à partir des erreurs et les chercheurs soutiennent la possibilité de transformer la faillibilité en savoir conjectural, testable.[701] Les actions ainsi librement déterminées accomplies par l'homme apparaissent, par ailleurs, en tant qu'elles s'insèrent dans le monde empirique comme prédéterminées. Il faut renoncer à « l'idée d'un déterminisme absolu du monde et souscrire à la thèse d'un déterminisme fragmentaire ou relatif : Tout ne se déterminerait pas nécessairement à des régularités traduisibles en lois ; les productions du réel comportent des espaces interstitiels, d'aléatoire, d'indéterminé, de désordre défiant la science et ses techniques de quadrillage, de repérage, de réduction au prévisible […]. Les failles du déterminisme classique sont apparues tout d'abord à la microphysique dans le monde des *quanta*. »[702] Dans un monde déterministe, la question de la liberté se pose. Comment y réhabiliter la liberté humaine en vue de son droit de cité qu'elle doit retrouver ?[703] Il en va de même pour la notion de la créativité. Aucune croissance nouvelle n'est possible dans un monde strictement déterministe puisque tout est déjà

[701]Cf. K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 26. Nous sommes faillibles et sujets à l'erreur, mais nous pouvons apprendre à partir des erreurs que nous commettons ou que nous découvrons chez les autres. Nous sommes dépourvus de tout pouvoir de justifier nos théories. Cependant, nous sommes pourvus du pouvoir de les critiquer rationnellement et d'adopter, à l'essai, celles qui paraissent résister le mieux aux critiques et dotées du plus grand pouvoir explicatif. Ce sont des théories audacieuses.

[702]P. AMSELEK, *Science et déterminisme*, P.U.F., Paris, 1978, pp. 29-30.

[703]Cf. A. KOESTLER, *Le yogi et le commissaire*, Calmann-Lévy, Paris, 1944, p. 245. Pour la question de la liberté, nous renvoyons à K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Réflexions sur l'histoire et la politique*, tome 2, Actes sud, Paris, 1998 ; K. POPPER, *La leçon de ce siècle*, Anatolia, Paris, 1993. Le déterminisme ne doit pas supprimer la conviction selon laquelle nous sommes dotés d'un certain pouvoir de décision, d'une certaine liberté. Nous sommes responsables de nos actes. Toutes les fois qu'on peut penser à la science, on pense au déterminisme scientifique considéré comme le négateur principal de la liberté humaine. Et pourtant, les humains ne sont pas capables de se défaire de la conviction intime de leur liberté à travers les actes qu'ils posent, même si les humains peuvent croire à un déterminisme du monde. Il semble que les déterministes les plus obstinés acceptent que l'incrédulité au déterminisme fasse nécessairement partie de l'ensemble de facteurs qui déterminent la conduite scientifique; l'une des conditions pour que la vie s'inscrive dans le cadre de l'univers irrésolu. La liberté créatrice que défend Popper contre le déterminisme scientifique est différente de son approche de la liberté morale, la liberté de responsabilité que Popper l'expose dans sa philosophie politique et sociale. Il soutient que tous les hommes sont corresponsables des gouvernements même s'ils n'y participent pas directement. Cette corresponsabilité exige des libertés : d'expression, d'accéder aux informations, d'en donner, de publier, etc. Un excès d'étatisme aboutit à l'absence de liberté. Celle-ci est importante pour empêcher l'Etat d'abuser de la liberté. Ceci a besoin de concours de la bonne volonté pour sa réalisation. Les hommes doivent se contenter des solutions partielles et des compromis. La position politique de Popper indique qu'il est arrivé à importer sa méthodologie scientifique en philosophie politique. Cette transplantation renforce l'unité profonde de sa pensée.

programmé et connu par avance. La créativité dont le penseur fait preuve constitue un argument en faveur de la nouveauté intrinsèque d'au moins de certains aspects du savoir.

4.2.2.3. L'ARGUMENT DU PREDICTEUR

L'argument du prédicteur est la contribution la plus originale de Popper. Il montre, en effet, que l'homme ne peut jamais scientifiquement prédire l'avenir, même si sa connaissance du présent est supposée complète. L'homme fait partie intégrante du système à prédire et d'ailleurs : « la science ne contemple pas le monde de l'extérieur, mais (elle) est toujours un projet de ceux qui vivent dans le monde. »[704] Cette citation montre que la science est toujours le produit des chercheurs. Elle ne peut pas conduire au-delà d'elle-même. Il est difficile à la science de se transformer en une thèse métaphysique. Il est « logiquement impossible à un prédicteur, même infaillible et disposant d'une information complète, de prédire ses propres résultats futurs : car il ne pourrait achever sa tâche qu'après le moment pour lequel elle doit être effectuée. […] Il existe une chose que la science humaine ne peut en droit prédire : ce sont ses propres découvertes à venir, et cela ne serait-ce que parce que, si elles les énonçaient maintenant, ce ne seraient plus des découvertes futures. »[705] Popper montre qu'il est impossible de « prédire par quelque méthode rationnelle (ou scientifique) l'accroissement futur de nos connaissances scientifiques. »[706] Voilà que si le prédicteur arrive à prédire avec certitude et exactitude les résultats de ses recherches, celles-ci ne seront plus de découvertes, car elles seraient déjà connues par anticipation. Elles ne constituent plus de nouveauté. Le scientifique ne réussit pas toujours à prédire la totalité de ses découvertes : « aucun scientifique ne peut prédire tous les résultats de toutes les prédictions faites par lui. […] Il ne pourra pas prédire certains de ses propres états futurs ; et pas davantage tous les états de son 'voisinage' propre, c'est-à-dire, de la partie de son milieu sur laquelle il exerce une influence appréciable. Car s'il ne sait pas quelles seront ses opinions demain, il ne peut pas non plus savoir comment il agira demain sur son milieu. Aussi, l'état de son entourage ne lui sera-t-il pas entièrement prédictible de l'intérieur, bien qu'il puisse l'être de l'extérieur, pour des observateurs capables de prédire ses actions, pourvu toutefois qu'il n'y ait pas d'interférence

[704]L. JAEGER, *L'Univers irrésolu – Plaidoyer pour l'indéterminisme. Autour de la lecture d'un livre de Karl Popper*, [Texte en ligne], p. 8.
[705]R. QUILLIOT, « Popper et la question de l'historicisme », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 433-434.
[706]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. X.

entre ceux-ci et le prédicteur ou son voisinage. »[707] Un prédicteur est incapable de prédire ses propres états futurs sinon il tomberait dans la contradiction. Cet argument s'inspire du paradoxe de l'auto-référence, selon lequel « le prédicteur devrait prédire ses états futurs, ce qui est contradictoire. Il ne sera donc pas inclus dans le système sur quoi portent ses prédictions, et il n'interagira pas avec lui. »[708] Cette approche de l'impossibilité de prédire ses états futurs est exprimée dans plusieurs exemples utilisés par Popper et parmi lesquels nous choisissons l'effet d'Œdipe et Tristram Shandy.[709] L'exemple de l'effet d'Œdipe soutient que la prédictibilité, la fatalité a rendu possible le destin d'Œdipe, car toute précision reçue par le prédicteur sur son passé ou son présent en vue de prévoir son avenir comporte des conséquences sur le prédicteur en modifiant son état. Tout système de prédictibilité est affecté de modification en recevant une information sur lui-même. Popper indique que « l'idée qu'une prédiction peut avoir une influence sur l'événement prédit est très ancienne. Œdipe, dans sa légende, tua son père qu'il n'avait jamais vu auparavant ; c'était là le résultat direct de la prophétie qui avait poussé son père à l'abandonner. »[710] Par effet d'Œdipe, il faut alors entendre l'influence de la prédiction sur l'événement prédit, une influence qui tend à amener l'effet prédit ou à l'empêcher.[711] L'exemple de Tristram Shandy affirme qu'en aucun cas un chercheur ne serait en mesure de prédire ses états futurs. La description totale de l'état d'un prédicteur à un moment du futur n'est réalisable qu'après ce moment-là, c'est-à-dire quand ce moment est passé. Cette approche comprend la description du mémoire du prédicteur. Elle se

[707]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 53.
[708]J. LARGEAULT, *Principes de philosophie réaliste*, Meridiens-Klincksieck & c[ie], Paris, 1985, p. 182.
[709]On peut lire aussi A. O'HEAR, *Karl Popper*, Routledge & Kegan Paul, London, Boston and Henley, 1980, pp. 141-143.
[710]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 10. On peut lire aussi un commentaire à ce sujet chez R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1998, pp. 125-126 ; M. KCHAOU, « Norme et histoire », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, p. 118 ; B. KLEIN, *La cuisse de Jupiter*, E.J.L., Paris, 2006, pp. 21-22. Œdipe, l'un des personnages les plus célèbres de la mythologie grecque, épousa sa mère et tua son père. Il était victime de son destin et de la punition des dieux d'une faute commise par son père Laïos. Ce Laïos, roi de Thèbes, avait enlevé le fils de son hôte : le dieu Apollon l'avertit, pour le punir, que s'il avait un fils celui-ci le tuerait. Or il eut un fils avec son épouse Jocaste. Laïos, pour échapper à ce destin, ordonna de l'abandonner dans la montagne après lui avoir transpercé les pieds avec un clou. Mais cela dut avoir favorisé le renforcement de la réalisation de cette abomination. Le nourrisson fut sauvé par un berger qui le confia à Polybos, roi de Corinthe. Le couple royal lui donna le nom d'Œdipe, pieds enflés et l'adopta. Une fois jeune homme, comme on disait de lui qu'il était de naissance douteuse, il consulta l'oracle d'Apollon à Delphes qui lui donna une réponse qu'il tuerait son père et épouserait sa mère. Effrayé, il décida de ne plus retourner à Corinthe pour empêcher, croyait-il, l'oracle de se réaliser. Il rencontra un voyageur au carrefour qui lui refusa le passage : ils se disputèrent et Œdipe le tua. C'était Laïos, son père par le sang. Il poursuivit son chemin et arriva à Thèbes, victime de la Sphinx, ce fameux monstre qui tuait ceux qui ne pouvaient pas répondre à sa question. Il répondit à la question de ce monstre. Cet acte délivra le royaume. Il épousa sa mère. Œdipe a tué son propre père qu'il ne connaissait pas et a épousé sa mère. Voilà que la prédiction a été accomplie sans le savoir. Pour Popper, l'effet Œdipe indique désormais l'influence de la prédiction sur l'évènement prédit.
[711]Cf. K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 10.

révèle toujours complète pour décrire l'état précédent celui où elle se réalise. Elle ne peut jamais être une prédiction. Dans le paradoxe de Tristram Shandy on imagine un prédicteur qui prétend prédire ses propres états futurs à partir de la maîtrise de son état initial et des lois de la nature. Ce prédicteur décrit à chaque fois le résultat de ses prédictions en les mettant en mémoire. Il ne pourra pas finaliser la description de son état futur, à l'instant T avant l'instant T. C'est-à-dire que le prédicteur effectue certaines opérations achevées à l'instant t_1, inférieur à l'instant T. A partir de t_1, il commence à décrire le résultat de ses prédictions et termine cette description en t_2. C'est en faisant cette description qu'il modifie son état, car toutes les prédictions sont mises en mémoire, et ce que sera son état à l'instant T. La prédiction ne pourra être exacte et la description de l'état futur ne pourra être complète que si le prédicteur (calculateur) réussit à réaliser sa première description. Ceci montre que la description de l'état du calculateur à l'instant T ne sera jamais complète étant donné qu'elle doit toujours être elle-même décrite et ne pourra être complète qu'après que l'instant T sera passé. Cette description de l'état du calculateur à l'instant T ne changera plus cet état. L'auto-prédiction est impossible. Au moment où un calculateur prédit son propre avenir, il change l'état qui lui sert de point de départ à sa prédiction et infirme le résultat de sa prédiction. C'est en se réalisant que l'auto-prédiction s'invalide.[712] De son côté, Watkins utilise un autre exemple pour soutenir l'impossibilité du prédicteur de prédire ses propres états futurs. Il imagine un démon (D_1) incorporé à la machine dont il doit prédire l'avenir. Il lui sera difficile de prédire entièrement ses propres états futurs. Si on introduit un devin (D_2) pour remédier à cette déficience, ce devin ne sera capable de prédire les états futurs de D_1 qu'à condition que D_1 ne cherche pas à prédire les états futurs de D_2. En conséquence, D_2 se trouve hors d'état de prédire ses propres états futurs, dans ce cas, ces états futurs demeurent non prédits. Ici, l'impossibilité de prédire le futur est déplacée et n'est pas éliminée.[713] Peu importe le devin à introduire, la déficience demeure, car on ne fera que déplacer l'imprévisibilité. Prédire des résultats implique que le prédicteur les aurait formulés. Dans ces conditions, ils ne sont plus futurs au moment où ils sont produits. Une part importante de l'avenir est fondamentalement impossible à prédire. Le savoir est limité parce qu'il ne peut se connaître lui-même. Le savoir n'atteint pas la vérité totale. Il est voué à être sursimplificateur, car les théories simples facilitent les tests cruciaux : « l'on peut décrire la science comme l'art de la sursimplification

[712]Cf. A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The Open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, pp. 500-501.

[713]Cf. J. WATKINS, « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, pp. 30-31.

systématique – comme l'art de discerner ce que l'on peut avantageusement omettre. »[714] Les théories ne décrivent pas la nature mais certains événements que les chercheurs sélectionnent plus ou moins accidentellement. Tout progrès du savoir est aussi un progrès de l'ignorance. Le savoir ne tend pas vers l'omniscience, il se fonde sur son impossibilité.[715] Popper sait que la science connaît un essor important à l'intérieur du monde mais il montre l'impossibilité de prédire à partir de l'intérieur le monde. En indiquant l'impossibilité de prédire le progrès de la connaissance « je n'ai rien montré d'autre que l'impossibilité d'une prédiction complète à partir de l'intérieur du monde. Ceci laisse ouverte la possibilité que le monde, avec tout ce qu'il contient, soit complètement déterminé s'il est vu de l'extérieur – peut-être par un principe divin. »[716] Ce passage montre que Popper soutient ontologiquement le déterminisme et l'indéterminisme mais par contre, épistémologiquement, il récuse la prédictibilité en faveur de la non prédictibilité. On penserait que si le prédicteur se situait à l'extérieur du monde, la prédiction lui serait facile. Cela est impossible aux chercheurs. L'homme ne peut jamais se trouver en dehors de son monde pour l'explorer et parvenir à le prédire. Popper considère possible de prédire l'univers de l'extérieur, (si Popper était encore vivant, nous pourrions lui demander s'il connaissait un seul chercheur qui fût sorti de l'univers pour lui témoigner que la description complète de l'univers n'était possible que de son extérieur) et en cela il se rapproche de la position de Laplace, mais contrairement à ce dernier, il prend en compte qu'il est impossible au chercheur de sortir du monde pour l'étudier ou l'analyser de l'extérieur. Telle est la difficulté fondamentale que rencontre le chercheur dans sa démarche de prédiction des faits de son univers. Il est impossible à un observateur de scruter l'univers sans appartenir lui-même à cet univers qu'il observe minutieusement. Dans ce cas, l'impossibilité de la prédiction s'installe.[717] Est-il possible qu'un prédicteur prédise de façon déductive les résultats de ses propres prédictions ? En fait, dans le cas d'un projet d'auto-prédiction, la réponse ne peut être complétée qu'après que l'événement prédit a eu lieu, ou, au même moment. La réalisation des diverses opérations effectuées par le prédicteur prend du temps. Ceci exclut des machines omniscientes ou semi-omniscientes.

Par ailleurs, on peut choisir des conditions idéales : le prédicteur est toujours capable de prédictibilité, si le projet de prédiction répond aux conditions requises. Son fonctionnement est entièrement déterministe. On ne lui demande que la prédiction de systèmes déterministes. Si le prédicteur peut agir sur son environnement en fonction de ses prédictions, il ne peut pas

[714]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 37.
[715]Cf. R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1998, p. 126.
[716]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 73.
[717]Cf. T. LEPELTIER, *Univers parallèles*, Seuil, Paris, 2010, p. 109.

prédire l'évolution future du système dont il fait partie, même si ce dernier est entièrement déterminé. Il lui sera difficile d'accéder à toutes les informations nécessaires de ce système. En réfutant le déterminisme scientifique, Popper réfute les partisans des prédictions scientifiques qui soutiennent que les prédictions avancées sont susceptibles d'être améliorées de manière à les rendre aussi précises qu'on le souhaite. On ne peut pas remplacer les décisions par des prédictions scientifiques sur ses propres actions futures. L'existence de la connaissance rationnelle elle-même est un argument décisif en faveur du déterminisme,[718] puisqu'on pourrait toujours penser qu'après que l'événement prévu a eu lieu, on pourrait constater qu'une description suffisamment complète, mise en rapport avec les lois naturelles, implique logiquement la prédiction. Le fait qu'on ne peut pas toujours calculer cette prédiction, à l'avance, ne change en rien la situation logique.

Même si Popper refuse le caractère purement hypothétique de l'exigence d'une description suffisamment complète du futur, l'argument du prédicteur vise le déterminisme scientifique c'est-à-dire « l'appui que le déterminisme cherche auprès de la science. »[719] Plus précisément, il récuse tout appui, comme illusoire, que les déterministes veulent trouver auprès de la science, auprès de la réussite expérimentale des théories scientifiques déterministes. Car même si le monde est déterministe, nous serons dans l'impossibilité de le constater. Comme la science est un projet de description de l'univers dont nous faisons partie, elle ne doit pas être extrapolée au-delà de ses limites. Il ne faut pas la transformer en théorie contemplant l'univers de l'extérieur.

Le déterminisme scientifique requiert que les chercheurs soient en mesure de prédire tout dans leur monde avec n'importe quel degré de précision claire. Or puisqu'ils sont eux-mêmes dans leur monde, cette doctrine est réfutée par l'impossibilité de prédictions internes, exacte conséquence de l'impossibilité de l'autoprédiction.[720] Comme l'autoprédiction est impossible, alors un prédicteur ne peut, en aucune manière, prédire les effets de ses actions sur son environnement proche.[721] Et pourtant le déterminisme scientifique requiert que les chercheurs soient capables de prédire tout dans l'environnement surtout de l'intérieur. Le

[718]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 67-68.
[719]L. JAEGER, *L'Univers irrésolu- Plaidoyer pour l'indéterminisme. Autour de la lecture d'un livre de Karl Popper*, [Texte en ligne], p. 15.
[720]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 34.
[721]En réalité, une prédiction interne est possible dans l'interaction entre le prédicteur et son milieu environnemental. Le prédicteur, grâce à sa liberté et à l'habitude, est capable de prédire certains faits environnementaux. Il est vrai que d'autres faits sont imprévisibles dans l'environnement. L'univers ne peut que se maintenir en équilibre s'il réussit à articuler prévision et imprévision, équilibre et déséquilibre, ordre et désordre, déterminisme et indéterminisme. C'est cette symbiose inclusive des deux opposés qui est le fondement de l'univers.

prédicteur est à l'intérieur du monde dont il a l'intention de prédire le futur. Voilà qui constitue un indice plausible de l'impossibilité de la prédictibilité. La science et le prédicteur sont à l'intérieur du monde à prédire. Le monde les contient. Le monde est alors immense par rapport à la science et au prédicteur. Cette complexité constitue une énorme difficulté à la science et au prédicteur de réunir tous les éléments nécessaires pour la réalisation de la prédiction du futur de l'univers. La science et le prédicteur ne réussissent pas à dominer le monde et à en avoir une connaissance générale. Plusieurs éléments de ce monde leur échappent. Dans ce cas, il leur sera difficile de prédire avec précision le futur de l'univers qui leur échappe. Pour prédire le futur de l'univers il faudrait non seulement la maîtrise des conditions initiales mais surtout la connaissance parfaite et totale de l'univers avec exactitude. C'est cela qui faciliterait la prédiction du futur de l'univers. Mais cette connaissance est impossible à la science et à l'homme. Le monde est étudié par les chercheurs grâce à la science. Le monde ne dit jamais aux chercheurs que l'interprétation que ces derniers en font est fausse ou vraie. Les chercheurs interrogent la cohérence de leurs recherches et se contentent de leurs vérités provisoires. Les chercheurs peuvent se tromper sur l'interprétation de l'univers et ce dernier ne leur dira rien. Tout comme leur interprétation peut s'avérer vraie et le monde ne le confirmera pas. Ce sont toujours les chercheurs eux-mêmes qui confirment leur discours sur l'univers grâce à leur rationalité et inversement. Mais celle-ci n'a jamais été complète.

La connaissance est essentiellement vouée à l'incomplétude c'est-à-dire qu'elle ne dit pas tout sur l'univers. Par conséquent, elle ne peut pas atteindre un état d'achèvement ni prétendre à une certitude. L'approche de l'univers se réalise dans un système ouvert où la connaissance ne peut jamais être anticipée. Nous devons savoir que l'incomplétude et l'incertitude qui caractérisent notre connaissance scientifique se répercutent sur le monde. Le déterminisme se présente comme une chimère, car il semble relever de la conception naïve du temps conçu comme linéaire, réversible et continu. Pareille thèse du temps linéaire est combattue par Popper en parlant de l'asymétrie entre le futur et le passé. Le futur n'est jamais prédéterminé par le passé. La ressemblance entre les faits du présent et ceux du passé est un effet d'une construction théorique et d'un mode d'organisation.[722] Le futur est indéterminé, car la connaissance est approximative.

[722]Cf. M. KCHAOU, « Norme et histoire », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, pp. 118-119.

Pour Popper, dans un monde déterministe, toutes les actions sont prédéterminées par des lois mécaniques : tel est le cauchemar du déterminisme scientifique. Ce déterminisme est un cauchemar, car il soutient que l'univers dans sa totalité est un gigantesque automate et les hommes sont des rouages, de sous-automates. Il n'y a pas'idée de la créativité. Dans pareil univers, il n'y a pas de place pour une intervention extérieure, car tout est prédéterminé, par exemple, les mouvements, les actions, les pensées, les sentiments, les efforts sont dépourvus de tout impact, de toute influence pratique sur le monde physique. Ils sont considérés comme des épiphénomènes (redondants) des événements physiques.[723] Ce monde déterministe a oublié que ses lois appliquées aux actions de l'homme le rendaient automate.

Pendant près de deux siècles, la théorie de Newton passait pour la vraie théorie du monde. Et si le chercheur devait trouver une théorie qui lui semble aussi satisfaisante que celle de Newton, il ne devrait jamais tenir pour assuré le fait qu'on ne pourrait trouver une sérieuse objection à son endroit dans le futur. C'est pourquoi, on ne doit pas écarter la possibilité de se contenter d'améliorer indéfiniment les approximations. La tentative de décrire le monde en termes de théories universelles mène à une suite infinie d'approximations. Mais pour qu'il n'existe aucune mesure absolue permettant de déterminer le degré d'approximation atteint, le degré d'étroitesse des mailles du filet, il faut une comparaison avec d'autres approximations meilleures ou moins bonnes.[724] Arriver à argumenter à partir de la science, pour soutenir le déterminisme est une attitude exclusivement scientiste. La science n'est ni la propagande ni l'intimidation, elle est un discours critique ouvert qui se nourrit de sa propre incomplétude.[725] C'est cela qui fait que la question « qu'est-ce donc que la science ? » soit la préoccupation des épistémologues. Mais par contre la pratique des épistémologues est bien la réponse directe à ce questionnement.[726]

Popper pense qu'il serait impossible de se défaire du sens commun, fondement du réalisme, théorie à laquelle Einstein croit fermement. Einstein explicitait certains faits en utilisant le langage théologique, par exemple si, au début, Dieu avait l'intention de placer toutes choses dans l'univers il devrait créer un univers immuable dépourvu de tout organisme de toute évolution, de l'être humain et de l'expérience que l'homme réalise au sujet du devenir. Cette position est semblable à la critique einsteinienne de la complétude de la

[723]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, pp. 334 et 340.
[724]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 39-40.
[725]E. MALOLO DISSAKE, *Karl Popper, langage, falsificationnisme et science objective*, P.U.F., Paris, 2004, p. 120.
[726]Cf. E. MALOLO DISSAKE *Préface* à P. FEYERABEND, *Réalisme, Rationalisme et méthode scientifique,* Dianoia, Paris, 2005, p. 7.

mécanique quantique. Par exemple, Newton était convaincu de la véracité de sa théorie mais il n'affirmait pas qu'elle était capable de fournir une explication ultime. En conséquence, il avait usé d'une explication théologique pour expliciter l'action à distance. Leibniz savait qu'une impulsion mécanique (action à courte distance) n'était pas l'explication ultime. Ceci le conduit à fournir une explication exprimée en termes de forces répulsives. L'explication n'est jamais complète, elle est exposée à un 'pourquoi ?'qui doit expliciter et corriger la théorie existante. En conséquence, l'explication demeure toujours incomplète. Dans cette optique, Popper note que « l'évolution de la physique sera probablement faite d'une succession interminable de corrections et d'approximations de plus en plus justes. Et quand bien même le jour viendrait où nos théories ne seraient plus susceptibles d'être corrigées, parce qu'elles seraient vraies, tout simplement, elles seraient encore des théories incomplètes. »[727]

Cependant, soutenir que le futur est préfixé dans le passé, est une approche dont les fondements se trouveraient dans des éléments exclusivement irrationnels. La crainte du changement, le désir de le maîtriser ou de lui mettre un terme constitue le pivot sur lequel s'appuient les partisans du déterminisme. L'idée du changement est régie par les lois immuables susceptibles d'être découvertes par une étude minutieuse de l'histoire. Dans cette perspective, l'idée historiciste a peur de l'inconnu et veut maîtriser le temps. C'est ainsi qu'on projette dans un avenir lointain une image pensée être découverte à partir d'une étude du passé. On pense que l'histoire a pour rôle de prédire le cours de l'histoire humaine.[728] De toutes les manières « aucune société de prédicteurs en interaction ne peut prédire les états futurs de sa propre connaissance. Le cours de l'histoire humaine est fortement influencé par la croissance de la connaissance humaine. […] Nous ne pouvons pas prédire le cours futur de l'histoire humaine, ou tout au moins pas ceux de ses aspects qui sont fortement influencés par la croissance de notre connaissance. »[729] Cette pratique oublie que les divergences séparent la prédiction scientifique et la prophétie historique.

Popper précise pourquoi il fait le plaidoyer de l'indéterminisme et s'oppose au déterminisme scientifique. Il soutient que le déterminisme est faux, car tout événement observable ou mesurable doit avoir une cause observable ou mesurable.[730] Il n'y a aucune mesure qui peut être infiniment précise. Les théories scientifiques sont produites par des

[727]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 188.
[728]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 54 ; M. KCHAOU, « Norme et histoire », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, p. 120.
[729]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 54.
[730]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 337.

humains. Elles proposent des modèles simples, déterministes et universels. Tous les modèles sont une description approximative du système qu'ils cherchent à représenter. L'histoire des sciences indique que dans l'évolution des sciences, on assiste à une suite infinie d'à-peu-près. Chaque à-peu-près décrit un aspect partiel du monde. A supposer que les théories proclament l'universalité des lois de la nature, elles n'assurent pas la nécessité de la simplicité et la nécessité du déterminisme. Par exemple, la théorie de Newton peut être considérée comme vraie ou approximativement vraie. Une nouvelle interprétation de l'univers a été mise sur pied au lendemain des découvertes de Newton. Il s'agit du déterminisme. C'est la théorie elle-même qui a un caractère déterministe. Le succès d'un déterminisme méthodologique, scientifiquement testable, ne peut pas conduire à la déduction selon laquelle le monde est intrinsèquement déterministe. La méthode scientifique dépend de la manière dont le scientifique a la capacité de décrire le monde au moyen des théories simples.[731] La science nous permet de discerner ce que nous pouvons omettre.

Dans l'univers, on rencontre des possibilités des causalités et des régions imprévisibles. Le regard rétroactif indique que les relations causales sont effectivement déductibles. Dans ce cas, le passé est totalement déterminé par ce qui s'est passé. Une rupture de symétrie entre l'explication du passé et la prédiction du futur doit exister, car un effet est incapable de prédiction. On peut prédire certains effets et d'autres ne le sont pas avec certitude, avec précision grâce à leur cause mais c'est explicable rétroactivement en reconstruisant la symétrie. Dans ce cas, chaque cause sous-détermine son effet, et tout effet implique une condition déterminante et adéquate mais logiquement insuffisante pour cet effet.

Il est impossible de prédire scientifiquement les conclusions à obtenir dans la dynamique des connaissances. La connaissance de l'évolution future d'un système physique, assurée par la capacité prédictive d'une théorie, fait partie intégrante de l'univers et l'influence. La prédiction est dépourvue des possibilités de prévoir avec succès tout ce qui concerne le système auquel elle appartient. La prédiction ne peut jamais prévoir l'essor futur du système auquel elle appartient, car elle devrait attendre que son évolution soit accomplie. Les représentations de l'univers, proposées par les scientifiques et les physiciens, appartiennent à l'univers et leur évolution ne peut se prédire de l'intérieur de celui-ci.

Considérant que la capacité descriptive et prédictive de la connaissance scientifique ne sera jamais totale, alors il est impossible de prédire les développements futurs de la

[731]Cf. A. BOYER, *Hors du temps. Un essai sur Kant*, J. Vrin, Paris, 2001, pp. 72-73. Le déterminisme absolu n'est pas l'unique manière dont la nature pouvait être pensée. Ceci incite à penser qu'il convient de différencier le déterminisme ontologique et la thèse laplacienne de la prédictibilité.

connaissance scientifique. Même si on accepte un univers déterministe, son avenir ne peut pas être prédictible avec précision. La prédiction d'événement concernant son propre futur est impossible dans un certain cas. C'est dans l'existence vivante de la connaissance rationnelle qu'il faut situer l'indéterminisme. Les chercheurs sont dotés du libre arbitre non pas puisque ils sont soumis au hasard mais parce que la rationalisation progressive du monde, la tentative de vouloir capturer le monde dans le filet de la connaissance, a des limites.[732]

4.2.2.4. L'ASYMETRIE ENTRE LE PASSE ET LE FUTUR : LA THEORIE DE LA RELATIVITE CONTRE LE DETERMINISME SCIENTIFIQUE

4.2.2.4.1. LA THEORIE DE LA RELATIVITE RESTREINTE

Popper utilise les théories[733] de la relativité restreinte et générale pour réfuter le déterminisme scientifique. Il use du verdict de la théorie de la relativité restreinte pour soutenir l'asymétrie entre le passé et le futur. Dans la théorie de la relativité restreinte le passé est clos et l'avenir est ouvert. Ceci conduit Popper à soutenir que la théorie de la relativité restreinte montre qu' « il existe, pour tout observateur – je préfère dire : pour tout système local et matériel - un passé absolu et un futur absolu (séparés l'un de l'autre par toute une zone de contemporanéité possible). Le passé (absolu) du système est la zone formée de tous les points spatio-temporels à partir desquels des influences physiques (par exemple, des signaux lumineux) peuvent agir sur le système. Le futur (absolu) est la zone formée de tous les points sur lesquels le système peut exercer une influence. »[734]

La théorie de la relativité « est une théorie à principes. Pour la comprendre, il faut avant tout saisir les principes sur lesquels elle est basée. »[735] Einstein s'appuie sur deux principes. Le premier postulat de la relativité restreinte indique que tous les référentiels inertiels sont équivalents pour décrire un phénomène physique (ce principe remonte à Galilée, mais on peut opter pour un référentiel particulier).[736] Ce principe de la relativité est une règle méthodologique. Si on substitue un référentiel inertiel à un autre, cette substitution fait que les lois de la mécanique, les lois physiques restent invariantes. Telle est la raison qui fait dans

[732]Cf. L. KARHAUSEN, *Les flux de la philosophie des sciences au 20ème siècle*, L'Harmattan, Paris, 2011, pp. 164-168.
[733]Mais qu'est-ce qu'une théorie physique ? Espinoza note qu'une théorie physique est un bricolage habile où se mélangent des énoncés de types bien différents : il y a des affirmations ou des hypothèses issues de l'expérience, des phrases qui font référence à des êtres théoriques, des règles méthodiques, des formalismes mathématiques, des principes métaphysiques. (M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 13.)
[734]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 49.
[735]A. EINSTEIN, *Conceptions scientifiques*, Flammarion, Paris, 1990, p. 13.
[736]Cf. MAVRIDES, *La relativité*, P.U.F., Paris, 1988, p. 30.

l'expression des lois physiques qu'aucun référentiel inertiel n'est privilégié et ne doit pas être pris pour immobile de manière absolue. Une telle approche provoque l'abandon de la transformation de Galilée au profit de celle de Lorentz.[737] Le deuxième postulat de la relativité restreinte met l'accent sur la vitesse de la lumière, car dans le vide, la lumière se propage ou se déplace, à n'importe quel référentiel inertiel, avec la vitesse constante c par rapport à n'importe quel système galiléen. Ce « principe de la constance de la vitesse de la lumière dans le vide »[738] est nouveau. Il permet à Einstein de formuler une dynamique en se passant du concept de temps universel (un temps qui impose un seul ordre temporel à tous les événements de l'univers). A partir de ces deux principes, Einstein dégage l'idée du caractère relatif des distances spatiales et temporelles. C'est à cette conclusion que sa théorie doit le nom de mécanique relativiste.[739] « Si deux événements sont dans le même espace on peut, en changeant le référentiel, faire que l'un précède l'autre, ou le contraire, ou qu'ils soient simultanés. Soit une source, la cause, qui envoie de la lumière se propageant de façon sphérique, et si nous avons imaginé un cercle ayant comme centre la source, nous choisissons sur ce cercle deux points diamétralement opposés, l'un à gauche l'autre à droite. Imaginons qu'en même temps que la lumière est émise, deux systèmes de référence, initialement placés à la source, commencent à voyager l'un vers la gauche et l'autre vers la droite. On obtient trois ordres différents : par rapport à la source, le front d'onde arrive simultanément aux deux points ; par rapport au système qui va vers la gauche, le front d'onde touche d'abord le point de gauche, tandis que cet ordre d'enregistrement est inversé par rapport au système qui va vers la droite. Il y a une relativité de la série temporelle, mais, dans tous les cas, la cause précède l'effet. »[740] Cette citation montre qu'on ne peut pas télégraphier au passé. Ce qui agit, c'est quelque chose qui existe, les causes efficientes agissent. Dans les théories d'Einstein, on peut découvrir un passé absolu et un futur absolu. En ce cas, la cause précède l'effet c'est-à-

[737]Cf. M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p.13. Accepter la relativité du temps avec les paradoxes apparents qu'elle introduit dans la mesure des distances et des durées. La transformation de Lorentz suggère l'utilisation d'un espace-temps à quatre dimensions.

[738]A. EINSTEIN, *Conceptions scientifiques*, Flammarion, Paris, 1990, p. 14.

[739]Cf. M. ESFELD, *Physique et métaphysique. Une introduction à la philosophie de la nature*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2012, pp. 51-52. On peut lire aussi S. MAVRIDES, *La relativité*, P.U.F., Paris, 1988, p. 30. Deux principes ont conduit au nom de la physique de la relativité restreinte. La mécanique soutient que tous les systèmes galiléens sont équivalents pour la description du mouvement (principe de relativité). Dans le vide, la lumière se propage avec une vitesse c dans tous les systèmes galiléens. Cette vitesse est isotope et indépendante du mouvement de la source. Pour résoudre ce problème Einstein conserve le principe de relativité en l'étendant sur toute la physique et conserve la loi de la propagation de la lumière dans le vide. Dans la théorie de la relativité restreinte la distance spatiale et la distance temporelle entre deux faits distincts sont relatives à un référentiel. La variation de la longueur spatiale et de la durée temporelle se conforme au référentiel utilisé.

[740]M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 14.

dire que le futur est l'effet du passé. En relativité restreinte, pas d'action à distance instantanée, aucun signal ne voyage plus vite que la vitesse de la lumière dans le vide. A supposer que deux faits se présentent comme se produisant au même moment par rapport à un cadre de référence donné, c'est-à-dire si nul de deux ne se situe à l'intérieur du cône de lumière de l'autre, ils sont causalement séparés. Pareille approche de la causalité implique un allégement du travail du démon de Laplace. S'il a l'intention de calculer le futur d'un système, il pourra seulement maîtriser ce qui est délimité par le cône de la lumière du passé du système. A supposer que le passé et l'avenir d'une chose soient clairement distincts l'un de l'autre, cela implique que, dans le futur proche d'un système, des nouveaux faits apparaîtront dont l'influence causale sera prépondérante sur le futur lointain du système. Pour le démon de Laplace, l'univers est toujours prédictible, car il est déterminé. La relativité restreinte transforme les événements dont on pourrait avoir une connaissance en des événements appartenant au passé et à celui de l'Intelligence laplacienne. Alors le passé est la zone qui est connue. Le futur de la zone, même s'il est influencé par le présent, est toujours ouvert. Le futur est inconnu. Dans ces conditions, la relativité restreinte ne soutient pas ou ne consolide pas le déterminisme scientifique, car les prédictions du déterminisme scientifique sont à interpréter en relativité restreinte comme des rétrodictions. La prédiction est impossible. Le pouvoir du démon de Laplace est réduit de moitié. Il peut exclusivement rétrodire. Si le démon laplacien, dans la relativité restreinte, est capable seulement de rétrodiction alors il devient l'historien de Laplace, car il ne peut que consacrer ses efforts de rétrodiction qu'exclusivement au passé que du reste il ne pourra pas conter avec précision. Certains éléments dans leurs petits détails lui échapperont. Le démon de Laplace calcule conformément à la relativité restreinte une rétrodiction, un événement situé à l'intérieur de son propre passé.[741] Popper note que « si nous essayons d'introduire le Démon de Laplace dans la relativité restreinte, nous constatons que, à partir de la zone d'information, […] le Démon de Laplace ne peut calculer qu'un événement situé à l'intérieur de son propre passé. […] Aussi le Démon de Laplace de la relativité restreinte n'est-il plus celui de Laplace. Car cette Intelligence, à l'inverse de celle de Laplace, ne peut pas prédire : elle ne peut que rétrodire. »[742] On constate que l'Intelligence infinie, pour en arriver à la prédictibilité ou à la calculabilité : « de tous les événements de l'espace-temps, doit, en relativité restreinte, être projetée dans le futur infini de façon à pouvoir englober dans son passé la totalité des

[741]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 51-52.
[742]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 52.

événements. »[743] A l'intérieur de la relativité restreinte, le démon de Laplace est capable de réaliser la moitié de son pouvoir : la rétrodictibilité.[744] Le démon de Laplace, exorcisé par la relativité restreinte, change de statut devient le chrétien de Laplace, il reçoit le baptême. Il est alors un nouveau converti, un prosélyte, qui, contrairement au démon de Laplace, est incapable de prédire, étant déjà une intelligence chrétienne, habitée de la notion de la peur du péché en prédisant l'irréalisable. Ce démon de Laplace exorcisé, peut influencer les scientifiques à être gagnés à sa cause : montrer que le futur est ouvert. La science doit être exorcisée de cette attitude de croire à l'existence de l'Intelligence qui maîtrise et le présent et le passé et le futur de l'univers. Aucune théorie n'est définitive en science étant entendu qu'elle doit être soumise à des tests cruciaux. Il faut délivrer la science de l'emprise du démon de Laplace en vue d'une épistémologie sans sujet connaissant. Il s'agit d'une épistémologie objective dont la finalité est de soutenir que le sujet ne doit jamais prétendre à une connaissance certaine. Il faut considérer que la connaissance est sans certitude.

Le lecteur peut se demander pourquoi Popper utilise la théorie relativiste pour critiquer le déterminisme scientifique. Puisqu'on sait qu'Einstein, l'auteur de cette théorie, est un défenseur acharné du déterminisme. La formulation traditionnelle de Laplace montre que si le démon connaît toutes les informations c'est-à-dire tout ce qui se passe à l'espace dans un moment donné, le démon peut alors prédire tout ce qui va se passer dans le futur. Mais en relativité restreinte, les physiciens montrent que l'information n'est peut pas voyager vers le démon plus vite que la vitesse c de la lumière. Le démon peut alors accéder à une information inférieure à la vitesse c. Ceci montre qu'il y a une limite intrinsèque au démon, car il ne peut pas avoir toute l'information sur l'univers pour faire son calcul. En relativité restreinte, le démon ne peut pas alors prédire et « malgré son caractère *prima facie* déterministe, la relativité restreinte ne peut pas être utilisée pour appuyer le déterminisme scientifique, et ce pour deux raisons. 1) Les prédictions que le déterminisme scientifique exige doivent, du point de vue de la relativité restreinte elle-même, être interprétées comme des rétrodictions. 2) Etant des rétrodictions, il apparaît que, du point de vue de la relativité restreinte, elles sont calculées dans le futur du système prédit. On ne peut donc pas dire d'elles qu'elles sont calculées à l'intérieur de ce système : elles ne satisfont pas au principe de prédictibilité interne. »[745] Popper en arrive à affirmer que le passé, dans cette optique de la relativité restreinte, est

[743]A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, p. 498.
[744]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 51-52.
[745]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 52.

susceptible d'être connu pendant que le futur demeure ouvert. Il est inconnu et n'est pas entièrement connaissable. Si l'on continue à penser que le futur est totalement connu du démon de Laplace, ce futur cesserait d'être futur et appartiendrait au passé de ce démon qui le connaît par anticipation.[746] Popper montre que l'asymétrie entre le passé et le futur est possible puisque de tout endroit dans le passé une chaîne causale physique peut atteindre tout endroit dans le futur mais qu'il est impossible que de tout endroit dans le futur s'exerce une influence sur un endroit dans le passé. En conséquence, Popper note : « le futur est ouvert pour nous, dans ce sens qu'il ne peut pas être entièrement prédit par nous, alors que le passé est clos. »[747] Cet argument de l'asymétrie entre le passé et le présent est en faveur de l'indéterminisme étant donné qu'il indique l'impossibilité de la prédiction. En relativité restreinte, les conditions initiales sont inaccessibles, en conséquence le futur est non-prédictible. Dans ce cas, la relativité restreinte renforce l'idée d'un avenir ouvert et porteur d'imprévisible nouveauté.

4.2.2.4.2. LA THEORIE DE LA RELATIVITE GENERALISEE

La relativité restreinte focalise son attention sur des systèmes isolés, qui ne sont pas soumis à la gravitation. Mais si on met en jeu la notion de la gravitation, la relativité généralisée soutient que le champ constitutif des propriétés métriques de l'espace-temps est totalement déterminé par les masses des corps. En plus, il existe un système d'équivalence où l'inertie et la gravitation sont deux points de vue sur un phénomène unique : « les objets producteurs de gravitation courbent l'espace-temps dans lequel évoluent librement les objets soumis à cette gravitation. La métrique de l'espace-temps est variable. Einstein pensait que les lois de la physique devaient être formées de telle façon qu'elles soient valables par rapport à des systèmes de référence qui soient dans n'importe quel état de mouvement. Si les corps matériels créent dans un référentiel accéléré un champ de gravitation convenable ce champ devient équivalent à un référentiel inertiel : c'est ainsi qu'on amplifie le postulat de relativité. On postule que les lois de la nature décrivent des coïncidences spatio- temporelles. »[748] Une telle approche de la relativité généralisée ne va pas mettre à l'aise le démon de Laplace surtout cette nouvelle théorie de la gravitation : « en mécanique classique et en relativité restreinte, l'espace, le temps et l'espace-temps, sont un cadre neutre qui se borne à transmettre

[746]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 52.
[747]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 50.
[748]M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 15.

telles quelles les influences entre les objets. »[749] En relativité généralisée, l'espace-temps participe activement au déroulement des événements. Les lois de la nature doivent décrire comment l'espace-temps lui-même évolue, car la géométrie de l'espace-temps, avec sa structure causale déterminée par les cônes de la lumière, doit être déterminée par l'expérience. Dans cette approche le démon de Laplace est dans l'embarras, car on ne connaît pas la structure des cônes de lumière de l'espace-temps et on est incapable de préciser les données initiales qui doivent déterminer le comportement d'un certain système. On l'embarrasserait davantage si on envisageait une situation extrême si la totalité des données initiales sur un espace de simultanéité ne suffisait pas pour maîtriser l'évolution du système et, dans ce cas, le déterminisme global serait perdu.[750] Contrairement à la relativité restreinte où les notions d'espace et du temps sont fixées, en relativité généralisée, elles changent, elles grandissent, car la relativité généralisée est une théorie dynamique de l'espace et du temps. Si les notions d'espace et du temps grandissent rapidement, alors les éléments du passé et du futur échappent au démon. C'est-à-dire que l'espace et le temps limitent les capacités du démon. Ce dernier est désarmé et ne peut plus prédire. Voilà que la mécanique relativiste limite le pouvoir du démon de Laplace lequel démon ne peut ni rétrodire ni prédire.

4.2.2.5. L'ARGUMENT DE LA THEORIE DE LA MECANIQUE QUANTIQUE CONTRE LE DETERMINISME SCIENTIFIQUE

Dans la perspective de fournir des arguments contre le déterminisme scientifique, Popper note : « bien que je crois que ma réfutation du déterminisme 'scientifique' soit nécessaire pour préparer les bases d'une pleine compréhension de la probabilité en physique, ma réfutation n'utilise nulle part la théorie des probabilités. »[751] La mécanique classique ne soutient pas la vision de la mécanique quantique. Dans cette dernière il y a un déterminisme légal, comme les phénomènes quantiques ne se produisent pas n'importe comment. Ils se produisent selon des lois. La croyance à la causalité constitue une présupposition métaphysique de la mécanique classique remise en cause dès les débuts de la mécanique quantique.[752] Planck avait échoué à expliquer en se fondant sur les calculs classiques le rayonnement émis par les corps noirs chauffés. C'est alors qu'il postula que les échanges d'énergie entre les objets chauffés et le rayonnement se font par paquets discontinus, les

[749]M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 16.
[750]Cf. M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 16.
[751]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 89.
[752]Cf. M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, pp. 17-18.

quanta. Il est devenu ainsi possible de rendre un compte précis de l'équilibre entre la matière et le rayonnement en reconnaissant que la nature du rayonnement est atomique.[753] Popper soutient que la théorie quantique est un argument favorable à l'indéterminisme. Il note : « la théorie quantique étant un des points centraux de notre intérêt […], un acquis, voire un acquis majeur, pour la science elle-même, constitue peut-être l'argument positif le plus fort en faveur de l'indéterminisme : en rejetant le déterminisme, nous ouvrons la voie à une théorie qui peut s'avérer être très importante pour la science. Je pense à une interprétation physique de la théorie des probabilités sous la forme d'une théorie physique des propensions. »[754] Et d'ailleurs, Popper soutient que c'est « en écartant le déterminisme que nous obtiendrons la liberté nécessaire pour considérer sérieusement l'interprétation de la théorie des propensions en tant que théorie physique. Ainsi, le déterminisme non seulement n'est soutenu par aucun argument, mais il nous empêche même d'examiner sérieusement certaines possibilités, comme l'idée de propensions physiques. »[755]

La mécanique quantique est caractérisée par plusieurs faits, entre autres : le principe d'incertitude, d'indétermination, mettant en évidence l'impossibilité de mesurer, d'une manière précise et certaine, la position et la quantité d'un mouvement d'une particule simultanément. Heisenberg montre que la position de la particule, multipliée par l'incertitude de sa vitesse multipliée par la masse de la particule, ne pourra, en aucun cas, être inférieure à une certaine quantité : la constance de Planck. La conception de l'objet physique exige un éclairage dans la mesure où il serait doté des dimensions très importantes par rapport à celles des photons, alors on peut sousestimer l'interférence. Si l'objet est doté des dimensions identiques à celles des photons, un contact va introduire des mutations, des perturbations non négligeables. Il peut arriver qu'on puisse opter pour l'envoi des éléments énergétiques en vue de maîtriser précisément la vitesse de la particule, dans ce cas précis, on modifie la position. On peut envoyer des éléments peu énergétiques et on peut maîtriser avec précision la position, alors l'information arrive en retard. En mécanique quantique, nous devons chercher à décrire les phénomènes en nous fondant sur l'espace et le temps en usant du principe d'indéterminisme, où l'on tient compte des relations de causalité exprimées par les lois mathématiques.[756] Le principe d'incertitude permet de limiter définitivement le démon de Laplace et se fonde sur le fait qu'on a toujours voulu suivre le développement de plusieurs particules quand on veut réaliser les mesures. Le démon de Laplace ne pourra pas suivre

[753]Cf. M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 17.
[754]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 77-78.
[755]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 78.
[756]Cf. M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, pp. 17-18.

l'évolution d'une particule qui n'interagit avec rien. Cette évolution est décrite par l'équation de Schrödinger. Cette équation fournit une description complètement déterministe de l'évolution dans le temps de la fonction d'onde si on la connaît à un instant donné. Le démon de Laplace est capable de conserver une grande partie de ses prétentions. Mais « le principe d'incertitude est valable quand il y a interaction des particules, il signifie que notre connaissance du monde, au niveau de l'infiniment petit, est forcément floue. »[757] La condition du déterminisme laplacien est de parvenir à affirmer que le démon de Laplace maîtrise la situation respective des êtres avec précision. Si une possibilité de la connaissance précise de l'état initial d'un système est impossible alors la possibilité de prédire le futur est exclue et le démon de Laplace échoue à réaliser son travail.

La mécanique quantique a réalisé des découvertes comme la non-séparabilité ou la non-localité, c'est-à-dire que deux objets continuent à s'influencer même après leur séparation ; par exemple deux électrons corrélés, ayant la même onde associée. Dans la mécanique classique, les objets séparés mènent une vie autonome. L'idée d'action instantanée à distance est réellement irrationnelle. Penser à la non-séparabilité ou à la non-localité, c'est une télépathie. Mais le résultat d'une expérience confirme la non-séparabilité. A partir d'une source unique, on envoie des photons dans deux directions opposées, tout se passe comme si le photon reçu d'un côté savait instantanément comment il doit se comporter, en fonction du comportement du photon reçu à l'opposé.[758] La non-séparabilité soutient que la tâche du démon de Laplace est infinie comme dans le monde newtonien.

En mécanique classique, le démon de Laplace a une mainmise sur un système classique, si l'on parvient à décrire mathématiquement son état initial. Toutes les informations à déduire de la connaissance de la fonction d'onde à un moment précis sont probabilistes.[759] En mécanique classique, la probabilité et le hasard révèlent l'ignorance des vraies causes. En mécanique quantique, il serait intéressant de parler de la probabilité d'une particule, car elle peut se trouver dans une position donnée à l'instant considéré. On a considéré le monde de la mécanique quantique comme probabiliste. La maîtrise de l'infiniment petit est rare alors le démon de Laplace est incapable d'une vérification du principe de causalité, il lui est impossible de montrer que les mêmes causes ou les mêmes conditions produisent les mêmes effets une fois que les causes sont transportées dans l'espace et le temps.

[757]M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 18.
[758]Cf. M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 19.
[759]Cf. M. ESPINOZA, *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000, p. 19.

La mécanique quantique a introduit la notion de 'hasard absolu' « il existe des processus physiques élémentaires qu'on ne peut pas analyser davantage en termes de chaînes causales, mais sont des soi-disant 'sauts quantiques' ; et un saut quantique est censé être un événement absolument imprévisible qui n'est contrôlé ni par les lois causales, ni par la coïncidence des lois causales mais uniquement par des lois probabilistes. »[760] Par exemple, les processus de désintégration d'un atome, l'émission des particules « ne sont pas prédéterminés et donc ne peuvent pas être prédits ; si étendue que soit notre connaissance des conditions pertinentes précédant l'événement en question. »[761] C'est de cette manière que la mécanique quantique introduit la notion du 'dieu jouant aux dés' : « l'édifice déterministe fut détruit principalement parce qu'on exprime des énoncés de probabilité sous la forme d'énoncés formellement singuliers. Sur les ruines du déterminisme, s'éleva l'indéterminisme, soutenu par le principe d'incertitude d'Heisenberg. »[762] La mécanique quantique exige le rejet de la mécanique classique, le déterminisme scientifique. Mais Popper se demande s'il est nécessaire de s'appuyer sur la mécanique quantique pour réfuter le déterminisme, étant donné que la mécanique classique n'a jamais imposé une vision du monde déterministe.[763]

De toutes ces analyses de la réfutation radicale du déterminisme scientifique par Popper, nous remarquons qu'il considère l'approche laplacienne du déterminisme comme la plus forte. Ce déterminisme laplacien avait gagné la confiance de plusieurs physiciens avant la naissance de la mécanique quantique. Voilà que Popper déplore cette massive adhésion des scientifiques à cette idéologie de l'époque qui mettait en danger la liberté et la créativité humaines. Le déterminisme scientifique est « une position à laquelle la plupart des physiciens, mais pas tous (je songe à Charles Sanders Peirce, par exemple), se seraient ralliés, tout au moins avant 1927. […] Je considère le déterminisme laplacien […] comme l'obstacle le plus solide et le plus sérieux sur le chemin d'une explication et d'une apologie de la liberté, la créativité, et la responsabilité humaines. »[764] Il faut réaliser un barrage à l'endroit de cette avancée incontrôlée du déterminisme scientifique. Il faut lui faire obstruction. Pareille attaque du déterminisme scientifique se situe dans le domaine des sciences physiques. Elle prouve à suffisance que Popper a réalisé un véritable glissement de l'épistémologie vers les préoccupations cosmologiques. Et d'ailleurs, il précise que : « Mon traitement de la question sera donc placé sur le plan cosmologique : c'est de la nature de notre monde […] qu'il sera

[760]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 103.
[761]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 103.
[762]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 254.
[763]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 1-2.
[764]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. xvi.

question. »[765] Popper se présente comme un apologète des notions philosophiques de liberté, de la créativité humaines. Par liberté Popper entend 'le libre-arbitre'. Il note : « nous sommes 'libres' (ou ce qu'on voudra bien appeler ainsi) non point parce que nous sommes sujets au hasard plutôt qu'à d'inflexibles lois naturelles ; nous sommes libres parce que la rationalisation progressive de notre monde – l'effort pour attraper le monde dans le filet de notre connaissance – se heurte, à n'importe quel moment, à des limites inhérentes à la croissance de la connaissance elle-même, celle-ci étant également, bien entendu, un événement à l'intérieur du monde. »[766] A l'absence de toute approche hypothétique, toute action rationnelle s'avère impossible. Il conviendrait une approche d'une connaissance conjecturale. Celle-ci est limitée et laisse une marge ouverte pour l'action libre. Les notions de liberté et de créativité ont motivé Popper à consolider le rejet du déterminisme scientifique pour instaurer l'indéterminisme. Cependant, Popper s'est servi de ces mêmes notions pour soutenir l'insuffisance de l'indéterminisme. Comment est-il possible que le déterminisme qui rend l'homme totalement passif pendant les cours des événements puisse toujours continuer à être considéré comme le fondement de la science ? Plusieurs arguments en sa défaveur ont été avancés dans l'histoire des sciences, par exemple la restauration de la liberté créatrice. Le déterminisme a introduit une restriction minimale de la liberté créatrice. Si on se fonde également sur la notion des futurs contingents aristotéliciens, le déterminisme est totalement défié, par exemple 'je rédigerai un livre sur Popper l'an prochain', tout comme je dirai 'je ne rédigerai pas un livre sur Popper l'an prochain'. Rien ne détermine *hic et nunc* ma rédaction de ce livre poppérien et cela indique qu'il existe une suite d'événements indéterminés dépendant parfois de ma liberté qui peuvent ou ne pas arriver mais susceptibles d'être énoncés dans le présent. De toutes les façons, il est « impossible de montrer que le cours des choses est nécessaire. Demain, le soleil peut ne pas se lever : la contingence est le trait constitutif de l'expérience. La régularité la plus stricte des phénomènes ne change absolument rien à l'état de la question, puisque l'on ne voit pas comment déduire du fait que le soleil n'a jamais manqué de se lever une loi selon laquelle il se lèvera nécessairement demain. »[767] Le déterminisme scientifique est ainsi mis en procès. Il est considéré comme « une fiction, parce que, si les conditions ne sont connues qu'à certaines erreurs près, au bout d'un intervalle de temps critique assez bref, nous aurons perdu toute information. »[768] Le caractère approximatif

[765]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. xvi.
[766]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 68.
[767]F. BRAHAMI, « Le scepticisme de Hume », in J.-P. CLERO & P. SALTEL (dir.), *Lectures de Hume*, Ellipses, Paris, 2009, p. 24.
[768]J. LARGEAULT, *Principes de philosophie réaliste*, Meridiens-Klincksieck & c[ie], Paris, 1985, p. 180.

de la connaissance est un argument plausible contre le déterminisme scientifique et pour l'indéterminisme scientifique.

4.3. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons étudié la critique poppérienne du déterminisme scientifique. Son analyse requiert un arrière-fond qui consiste à présenter la conception poppérienne de trois déterminismes : religieux, métaphysique et scientifique. Popper analyse le déterminisme religieux qu'il considère comme le fondement de tout déterminisme. Selon lui, la formulation du déterminisme est d'origine religieuse. Dans le contexte chrétien tout le monde croit en la toute-puissance de Dieu, créateur du monde. Dieu a tout prévu dans cet univers et sa prévision est certaine et irréversible. L'omniscience divine montre que tout événement est régulé par la providence divine et prédestiné selon la volonté de Dieu. L'omniscience divine est le dernier argument dans des discussions scientifiques où les énigmes dépassent l'entendement humain. Le déterminisme métaphysique soutient que les événements du monde ne sont pas connus ou prédictibles. Popper montre que ce déterminisme métaphysique est impliqué par le déterminisme religieux qu'il estime irréfutable. Popper dialogue au sujet du déterminisme métaphysique avec Einstein. Ce déterminisme affirme le caractère immuable de tous les faits de la Nature. La version métaphysique postule que les événements futurs sont déterminés même si en pratique personne ne peut les maîtriser ni les prédire exactement. Sous sa forme métaphysique, qui porte sur le monde et n'affirme rien sur la science, ce déterminisme est irréfutable. C'est pour cela que certains physiciens ont renoncé au déterminisme scientifique au profit du déterminisme métaphysique. Popper analyse le déterminisme laplacien. Il focalise son attention sur le démon de Laplace. La version du déterminisme scientifique est celle dans laquelle Dieu est remplacé par les lois de la nature et le scientifique prétend en réaliser la calculabilité. Le démon de Laplace, à qui on accorde les attributs destinés à Dieu, remplace l'omniscience de Dieu. Cette vision soutient la thèse selon laquelle les événements futurs peuvent être, en principe, calculés avec exactitude si l'on dispose d'une description suffisamment précise de l'état actuel du monde.

Popper critique le déterminisme scientifique en récusant le démon de Laplace dont d'autres penseurs avaient déjà indiqué le caractère fictif. Par exemple, Léon Brillouin qui précise que « Laplace avait inventé, autrefois, un démon digne des contes de fées et capable d'observer rigoureusement l'état du monde à un certain instant, en mesurant les positions de toutes les particules de l'univers. Ce démon admirable pouvait aussi calculer sans erreur la suite des événements, et l'évolution ultérieure du monde. Le démon de Laplace est un rêve merveilleux et faux, un mirage absurde. Il est impossible de faire des observations rigoureuses et sans erreurs ; il est impossible de calculer sans faire des approximations. Le démon de

Laplace […] n'a aucun rapport avec la science. Il a d'ailleurs, vu son grand âge, droit à la retraite et à l'oubli. »[769] Popper en critiquant le déterminisme scientifique sait que la réalisation de celui-ci se fonde sur le fait que l'évolution de tout système est régie par des lois déterministes et que l'état initial du système doit être connu avec précision. Il nous semble que Popper critique le déterminisme scientifique en se fondant exclusivement sur 'la connaissance de l'état initial du système avec précision'. On ne peut pas connaître avec précision l'état initial d'un système. Dans ce cas, on ne peut pas prédire avec exactitude le futur de ce système. Visiblement, il a échoué à montrer qu'en science l'évolution des systèmes de la nature n'était pas régie par des lois. Thèse qui lui serait épistémologiquement difficile à défendre. Voilà qui fait que Popper soutient le déterminisme et l'indéterminisme ontologiques exprimés dans son propensionnisme et dans son plaidoyer pour la liberté et la créativité humaines. L'inaccessibilité aux conditions initiales et l'imprédictibilité d'un système comme argumentation contre le déterminisme scientifique avaient déjà fait l'objet d'une étude d'Eddington qui utilise l'exemple d'un chimiste « qui ne saura donc jamais qu'après l'expérience quelle est la substance qu'il a maniée ; de sorte que le résultat de chaque expérience serait entièrement imprévu. Doit-il alors admettre que les lois de la chimie sont indéterministes ? »[770] Eddington se rend compte que les relations d'incertitude de Heisenberg n'autorisent pas la possibilité de disposer de toutes les données nécessaires sur l'état initial d'un système pour la prédiction de l'état futur.

Nous nous demandons si Popper est arrivé à montrer l'impossibilité de la prédictibilité grâce aux arguments qu'il allègue contre elle et en faveur de la non-prédictibilité. Popper s'attaque à l'idée dominante à l'époque selon laquelle la mécanique de Newton est une théorie déterministe : « je crois même que la mécanique classique de Newton est, en principe, indéterministe. Cela devient clair si nous introduisons des modèles physiques du savoir humain- par exemple, les ordinateurs. L'introduction dans notre univers d'un savoir humain objectif- l'introduction du monde 3- (nous ne devons pas oublier que les ordinateurs, quoi qu'inhumains, sont créés par l'homme) nous permet de prouver non seulement le caractère indéterministe de cet univers mais son ouverture essentielle ou son incomplétude. »[771] Il recourt aussi à la mécanique relativiste et soutient que le pouvoir du démon laplacien y est réduit de moitié. Le démon ne peut que rétrodire. Il est capable de calculer un fait intrinsèque à son propre passé. Est-ce que réellement la théorie relativiste met en défaut le démon

[769]L. BRILLOUIN, *Vie, matière et observation,* Albin Michel, Paris, 1959, p. 216.
[770]A. EDDINGTON, *Sur le problème du déterminisme*, Hermann & c[ie] , Paris, 1934, p. 14.
[771]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 103.

laplacien ? Par exemple, si toutes les lignes de l'univers convergent vers le passé infini, à tel point qu'un démon placé en ce point engloberait tout l'univers dans son futur. Il parviendrait à prédire avec précision tous les événements de l'univers.[772] Pareil argument réfute-t-il le déterminisme scientifique ? L'argument de l'asymétrie de l'espace-temps soutient que le passé et le futur sont fermés, par exemple les théories des univers-blocs selon lesquelles le futur de l'univers, en relativité restreinte, est déjà mis en scène, puisqu'en suivant leurs lignes d'univers, les divers observateurs découvrent un monde prédéterminé comme un lecteur qui tourne les différentes pages de son livre découvre une histoire dont le déroulement est déjà décidé.[773] Il paraîtrait contradictoire au lecteur que Popper s'appuie sur l'argument de la mécanique relativiste pour étayer ses arguments contre le déterminisme scientifique et en faveur de l'indéterminisme. Einstein lui-même est un déterministe convaincu, car Dieu ne joue pas aux dés. Mais cela est possible quand on suppose qu'un démon se trouve au-dessus d'un cône. Il se heurterait à une limite intrinsèque en relativité restreinte, car il ne peut accéder qu'à ce qui est à l'intérieur du cône. L'argument poppérien s'appuyant sur la mécanique quantique est moins plausible, car l'évolution des événements microscopiques suit la loi différentielle. L'argument du prédicteur contre le déterminisme peut conduire à une contradiction, car le comportement du prédicteur peut, à chaque étape du calcul être déterminé.[774] Popper ouvre une brèche selon laquelle il y a possibilité de la prédiction du monde et de tout ce qu'il contient à partir de l'extérieur. Il montre que sur le plan épistémique la réfutation de la prédiction du futur à partir de l'intérieur du monde est possible. Il postule un univers physique ouvert, non-déterminé. Cette position fait suite à sa vision d'une connaissance sans sujet connaissant à laquelle correspond en son épistémologie un univers irrésolu, ouvert. Pour Popper, en science le chercheur est incapable de prédire le futur, car il fait partie du système à prédire. La présentation poppérienne de l'argument du prédicteur se limite aux possibilités prédictives d'ordre scientifique. Mais les hommes arrivent à prédire leurs actions s'ils se décident d'agir en tenant compte de certains obstacles extérieurs qui pourraient empêcher la réalisation de leurs actions. La récusation du déterminisme scientifique conduit Popper à soutenir l'indéterminisme.

---

[772]Cf. A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The Open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, p. 506.

[773]Cf. A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The Open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, p. 506.

[774]Cf. A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The Open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, p. 508.

Troisième partie

L'INDETERMINISME POPPERIEN

Chapitre cinquième

L'INDETERMINISME DANS LA PHILOSOPHIE DE KARL POPPER

5.0. INTRODUCTION

La notion de l'indéterminisme chez Popper indique un réel glissement des approches épistémologiques vers les préoccupations cosmologiques. Après avoir étudié trois sortes de déterminismes, à savoir : le déterminisme religieux, métaphysique et scientifique, Popper analyse à fond le déterminisme scientifique de type laplacien. Il avance plusieurs arguments pour soutenir que la prétention des scientifiques, à travers leurs théories, de pouvoir connaître avec exactitude l'univers est impossible. Se fondant sur la notion du faillibilisme de tout chercheur, Popper en arrive à affirmer qu'aucun scientifique ne peut fournir une théorie explicative de l'univers dans sa globalité.

Dans ce chapitre, nous allons étudier trois points, à savoir : d'abord, l'indéterminisme poppérien : le modèle des sciences physiques, les notions de fréquences, des probabilités et des propensions ; ensuite, l'indéterminisme poppérien : le modèle des sciences sociales ; et enfin, le réalisme comme fondement de l'indéterminisme poppérien.

5.1. L'INDETERMINISME POPPERIEN : LE MODELE DES SCIENCES PHYSIQUES

Popper parle de quelques théories philosophiques, entre autres : le déterminisme, l'idéalisme, l'irrationalisme, le volontarisme, le nihilisme, etc dont il analyse et soutient qu'elles sont fausses[775], par exemple, au sujet de ces exemples de doctrines philosophiques, Popper dit : « Je les (les exemples) ai choisis de manière à pouvoir affirmer après examen minutieux de chacune de ces cinq théories que je suis convaincu de leur fausseté. […] Je suis […] un indéterministe, […] un réaliste [et…] un rationaliste. »[776] Le monde n'est pas le fruit de la représentation des scientifiques [comme le penseraient les idéalistes, par exemple : « An idealist who 'like Berkeley…' asserts that the World is his idea, or his dream, cannot be

[775]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, pp. 288-290. Dans cette approche de ces théories philosophiques, Popper focalise son attention sur le déterminisme kantien, applicable au monde phénoménal dont l'avenir est prédéfini par son état présent jusque dans les détails mêmes les plus minimes. Quant à l'idéalisme, Popper cite l'exemple de Berkeley en soutenant que le monde empirique est la représentation des humains, il est leur rêve. Parlant de l'irrationalisme, Popper indique que la raison humaine est toujours incapable de cerner le monde nouménal. C'est alors qu'il se demande s'il faut renoncer à la prétention de le connaître ou bien s'il faut tenter de le connaître en usant d'autres voies : irrationnelles ou suprarationnelles ? S'agissant du volontarisme, l'homme est considéré comme une volonté qui constitue la chose-en-soi. Le monde nouménal est aussi volonté et le monde phénoménal est représentation. Pour le nihilisme, dans l'ennui, les hommes sont néants et donc la chose-en-soi est néant.

[776]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, pp. 290-291.

refuted. But he cannot claim status for his thesis: it is untestable. »[777]] La notion de connaissance objective indique que la connaissance est distincte du sujet, car elle a une réalité objective de toutes les réalités du monde.[778] Popper nous enseigne que la science est un produit à l'intérieur du monde. La science produit un discours sur le monde où elle est intrinsèque. Ceci le conduit à étudier la relation à établir entre le monde et la science. A ce sujet Renée Bouveresse note qu'« il faut affirmer la nécessaire incomplétude de la science du fait de son existence dans le monde qu'elle connaît. Il faut concevoir un univers capable de produire une pensée qui le connaisse comme un univers : indéterministe, et même de façon plus radicale, capable d'évolution et de nouveauté ; caractérisé par l'émergence de niveaux de réalité à la fois plus complexe que la réalité matérielle [...] autonomes par rapport à elle, voire capables d'agir sur elle. On peut parler dans ce cas d'une ouverture du Monde. »[779] Cette perspective indique que la pensée épistémologique poppérienne connaît une évolution : de la méthodologie à la cosmologie : à la science sans sujet connaissant ne peut correspondre qu'un monde irrésolu,[780] et en évolution imprévisible.

L'incomplétude de la science est la nature même de la science. Elle soutient l'impossibilité de l'omniscience. Il est alors impossible que la science en arrive à une explication complète du monde. Cette approche d'une connaissance limitée conduit Popper à lier l'approche de l'incomplétude de la science à celui de l'indéterminisme. L'indéterminisme du monde n'est pas lié à l'existence de l'observateur, et d'ailleurs, métaphysiquement, le monde est indéterminé.

Il faut savoir que l'approche de l'indéterministe métaphysique paraissait plus rapprochée de l'expérience et ne semblait pas « créer des difficultés nouvelles d'aucune sorte une fois qu'on eût démontré que les arguments en faveur du déterminisme 'scientifique' étaient sans valeur. »[781] Popper défend la position d'un indéterminisme métaphysique. Par exemple, il précise que « l'émergence de la métaphysique indéterministe est assez compréhensible. Pendant longtemps les physiciens ont cru en une métaphysique déterministe. Et, parce que la situation logique était incomplètement comprise, l'échec des divers essais visant à déduire les spectres lumineux - qui sont des effets statistiques - d'un modèle

[777]K. POPPER, *The World of Parmenides. Essays on Presocratic Enlightenment,* Routledge, London and New York, 1998, p. 175.
[778]Cf. R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 95.
[779]R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 121.
[780]Cf. R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 121.
[781]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 77.

mécanique de l'atome ne put manquer d'engendrer la crise du déterminisme. »[782] L'indéterministe métaphysique soutient qu'il y a au moins un événement tel qu'avant son occurrence il y a eu un moment où cette occurrence était en principe impossible à prédire scientifiquement, cette occurrence n'étant pas causalement prédéterminée. L'indéterminisme métaphysique se fonde sur la mise sur pied d'un nouveau programme de recherche. Pour Popper, la recherche a toujours besoin d'un programme métaphysique pour préciser les énigmes à résoudre et parvenir à catégoriser la solution la plus satisfaisante. Ceci conduit Popper à proposer l'interprétation des énoncés de probabilités en termes de propensions. La probabilité ne trempe pas ses racines dans l'ignorance, puisque les hypothèses probabilistes favorisent les prédictions statistiques.[783] Dans cette perspective il est impossible de confirmer quelque chose sur le monde sur la base de prémisses établissant l'ignorance des scientifiques.

Dans cette approche indéterministe, on se demande quelles catégories d'événements sont indéterminés ou imprévisibles et pourquoi. Il faut reconnaître que l'indéterminisme scientifique est faible par rapport à l'indéterminisme métaphysique. L'indéterminisme scientifique montre que des lacunes pourront rester même dans toute l'anticipation scientifique de l'avenir. Mais l'indéterminisme métaphysique soutient que des lacunes, des éventualités véritablement ouvertes, existent dans l'avenir, aussi déterminé soit-il.[784]

Selon Popper, le déterminisme physique a été installé par la mécanique newtonienne qui véhiculait une conception selon laquelle 'tous les nuages sont des horloges'. Il note que : « le déterminisme physique – doctrine selon laquelle 'tous les nuages sont des horloges' devint la religion dominante parmi les hommes éclairés ; et quiconque n'embrassait pas cette foi nouvelle passait pour un obscurantiste ou un réactionnaire. »[785] La conception déterministe

---

[782]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique,* Payot, Paris, 1973, p. 254.

[783]Cf. R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique,* J. Vrin, Paris, 1978, p. 127.

[784]Cf. J. WATKINS, « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, pp. 29 et 34. Il faut noter la possibilité de combiner deux doctrines qui s'approchent, à savoir : le déterminisme métaphysique et l'indéterminisme scientifique. Les scientifiques sont revenus au déterminisme métaphysique. Ils admettent l'existence des événements imprévisibles pour des méthodes scientifiques en ajoutant que ces événements sont causalement déterminés. Quand on parle des indéterminismes métaphysique et scientifique, l'épithète scientifique indique que leurs énoncés concernent les possibilités d'une connaissance scientifique. Cette épithète n'indique pas que ces doctrines soient empiriquement testables. Quant à la possibilité de concilier déterminisme métaphysique et indéterminisme scientifique, Landé s'y oppose à travers son argument qui conduit Popper à ruiner ce compromis. Cet argument s'applique généralement aux cas de probabilité au niveau macroscopique et microscopique. Il combat l'idée selon laquelle les indéterminations se situent dans le fond de la microphysique et sont incapables de perturber les éléments de la macrophysique.

[785] Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 326. La théorie newtonienne a été considérée comme la première théorie scientifique qui a connu un grand succès. Elle expliquait avec précision les mouvements des planètes, des étoiles, des corps sur la Terre (par exemple, les pommes qui tombent, les horloges à balancier). La plupart des penseurs s'y sont convertis en espérant qu'elle

est alors considérée comme le fondement de tout processus scientifique. Elle est adoptée par certains partisans de ces doctrines philosophiques susmentionnées, adversaires du matérialisme, que Popper considère comme fausses. Popper estime que le déterminisme est un dogme de la même manière que celui du mythe baconien. Ce mythe véhicule l'idée selon laquelle la base de la tradition rationaliste commence par l'observation et utilise la méthode inductive. Mais Popper n'est pas d'accord avec ce mythe baconien, car pour lui, toute connaissance doit commencer au niveau de la raison.

Peirce estime que l'expression 'tous les nuages sont des horloges' du déterminisme physique n'est pas fondée. Par contre, il propose une proposition renversante selon laquelle : 'toutes les horloges sont des nuages'. La proposition peircienne est compatible avec la théorie de la relativité restreinte et la théorie quantique, car elle véhicule la non-prétention à la certitude en sciences. Popper interprète Peirce en ces termes : « même si cette théorie est vraie (la théorie de Newton), elle ne nous donne aucune raison valide de croire que les nuages sont des horloges parfaites. Bien qu'il partageât avec tous les autres physiciens de son temps la croyance que le monde était une horloge fonctionnant selon les lois de Newton, il rejeta la croyance que cette horloge […] était parfaite jusque dans le moindre détail. […] Peirce en concluait que nous sommes libres de conjecturer qu'il y a un certain jeu ou une certaine imperfection dans toutes les horloges. […] Peirce fut le premier physicien et philosophe post-newtonien qui osât adopter ainsi la conception selon laquelle […] toutes les horloges sont des nuages. »[786] C'est à ce niveau de ce renversement de la vision du déterminisme physique que Popper rend hommage à Peirce en montrant que « dès lors les fronts furent renversés. L'indéterminisme, tenu jusqu'en 1927 pour un équivalent de l'obscurantisme, devint la religion dominante. »[787] Le déterminisme est alors rejeté et considéré comme un épouvantail du XVIII^{ème} siècle et tous les physiciens qui ne l'avaient pas abandonné étaient considérés comme de 'vieilles badernes' et des 'antédiluviens' qui ne se sont pas laissé emporter par le déluge c'est-à-dire la mécanique quantique.

---

expliquera même l'électricité, le magnétisme, les nuages, les organismes vivants, etc. C'est ainsi que le déterminisme physique est devenu une religion dominante.

[786]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 327-328. L'indéterminisme de Peirce annonce celui de Landé et de Popper, et non celui de Heisenberg dont la portée est limitée à la mécanique quantique, un indéterminisme épistémique. On a toujours soutenu que Peirce a anticipé les approches épistémologiques poppériennes. Il serait considéré comme l'anticipateur ou le précurseur de l'épistémologie poppérienne. Par exemple, au sujet du faillibilisme, Popper reconnaît que cette expression fait son apparition chez Charles Sanders Peirce. (Cf. C. CHAUVIRE, « Vérifier ou falsifier : De Peirce à Popper », in *Les Etudes Philosophiques*, n°3, P.U.F., Paris, janvier-mars, 1981, pp. 257-258 ; K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 11.)

[787]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 328.

Popper, pour aborder le principe de l'indéterminisme, explique les nuages et les horloges. Les nuages représentent les systèmes physiques dont les caractéristiques sont l'irrégularité, le désordre et l'impossibilité à prédire le comportement. Les horloges représentent les systèmes physiques réguliers, ordonnés et dont la prédiction du comportement est facile. Popper suppose l'existence d'une frise ou d'un tableau de classification sur lequel à la gauche figure un nuage très tourmenté ou chaotique et sur la droite une horloge de précision. Il s'avère qu'il est quelquefois difficile de prédire certains phénomènes naturels, à savoir les fluctuations du temps ou les allées et venues des nuages qui constituent ce qu'on appelle les caprices du temps. Mais par contre, on parle de la précision d'horloge quand on se met à décrire un événement régulier dont la prédiction est facile.[788] Pour Popper, il est difficile de trouver des horloges parfaites, toutes sont dotées d'imperfection, elles sont des nuages. Les nuages sont des ensembles de particules désordonnées où prédomine l'incertitude. Ceci conduit Popper à récuser le déterminisme scientifique et à consacrer l'indéterminisme auquel on doit accorder une place « à l'intérieur même de la théorie physique et de la cosmologie. »[789] C'est alors possible de soutenir que l'indéterminisme est vrai et ceci conduit à considérer le déterminisme comme entièrement dépourvu de fondement. Popper se déclare indéterministe et pour lui, tout système physique est un nuage,[790] c'est-à-dire qu'il est irrégulier. L'univers est constitué des propensions « dont chacune est fonction de la propension caractérisant l'instant antérieur. »[791]

Dans son développement de l'approche indéterministe, Popper affirme que minimalement, on a toujours considéré l'indéterminisme comme le contraire du déterminisme, dans ce cas, l'indéterminisme est vrai et le déterminisme est faux. Certains penseurs ont toujours soutenu que tous les événements de l'univers sont complètement indépendants de ceux qui les précèdent : la causalité entre événements qui se succèdent est inexistante. C'est entre ces deux extrêmes que se situe toute une gamme de versions de l'indéterminisme, car tous les événements ne sont pas totalement dépendants des états antérieurs de l'univers. Un choix ne concerne pas ce qui s'est déjà produit. Pour le passé, personne ne décide de ce qui est arrivé dans le passé. Il est impossible de défaire ce qui a été fait.

---

[788]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 321.
[789]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. xvi.
[790]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, pp. 330-331 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper,* P.U.F., Paris, 1989, p. 14. Popper use de la métaphore des horloges et des nuages pour exprimer sa conception indéterministe de l'univers.
[791]R. QUILLIOT, « Indéterminisme et interactionnisme chez Karl Popper », in *Archives de philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars, 1985, p. 118.

Plusieurs philosophes récusent le déterminisme, par exemple, Bohr, Heisenberg, etc et soutiennent qu'il y a des limites définies à la précision possible de notre connaissance et surtout au sujet des conditions initiales, des précisions que l'on peut en tirer. Ils montrent que les limites viennent de ce que le processus de mesure interfère avec le système que l'on mesure. Dans ce cas, il y a alors des bornes intérieures au système des pouvoirs du démon de Laplace.[792] Les physiciens expérimentateurs, ayant découvert la structure atomique de la matière, ont constaté que les unités de la matière au niveau atomique sont dotées d'un comportement imprévisible, incontrôlable. Cet état des choses s'avère incapable d'être rendu et explicité par la mécanique newtonienne. Il fallait une nouvelle vision du monde fondée sur les probabilités, le hasard, l'indéterminisme.[793] La substitution de la mécanique quantique à la mécanique newtonienne a favorisé l'acceptation de la vision indéterministe. La crédibilité de nos hypothèses reflète notre connaissance imparfaite des mécanismes concernés.[794] La pensée humaine se heurte souvent à des limites, car une connaissance ou bien une conscience de soi absolue est totalement impossible.[795]

Pour Popper, l'indéterminisme est « une doctrine selon laquelle les événements du monde physique ne sont pas tous prédéterminés avec une absolue précision, dans les plus infimes détails. »[796] L'indéterminisme est une assertion qui permet que les théories fortes soient critiquées et argumentées aisément. L'indéterminisme est compris dans la philosophie de Popper comme un processus philosophique qui se fonde sur la faillibilité, caractéristique du savoir humain objectif. L'univers contient un savoir humain qui traduit la faillibilité humaine ; il est, dans ce contexte, irrésolu, indéterminé et ouvert : « la faillibilité qui affecte le savoir humain objectif contribue à l'indéterminisme et à l'ouverture essentiels d'un univers

[792]Cf. L. KARHAUSEN, *Les flux de la philosophie des sciences au 20ème siècle*, L'Harmattan, Paris, 2011, pp. 164-165

[793]Cf. H. PAGELS, *L'univers quantique. Des quarks aux étoiles*, InterEditions, Paris, 1985, p. 17 ; J. WATKINS, « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, pp. 29-30. La mécanique newtonienne a semblé apporter un soutien à la cause des déterministes. Elle s'oppose à la croyance du sens commun selon laquelle le futur, contrairement au passé, n'est pas totalement fixé et immuable. Mais la même mécanique newtonienne introduit une sorte d'indétermination en imaginant qu'au moment où les irrégularités mineures au sein du système solaire se sont accumulées au point de mettre en danger son équilibre, Dieu intervient pour restaurer l'ordre. Dans ce cas, on comprend que la mécanique newtonienne est incapable de prédire avec certitude et d'indiquer sous quelle forme et à quel moment précis se produirait cette intervention de Dieu. Cette énigme est corrigée par Laplace à partir de la définition qu'il assigne à la thèse du déterminisme : il existe une intelligence capable d'appréhender en un instant les situations relatives de tous les corps et le forces qui agissent avec eux, capable en outre d'analyser ces données, rien ne serait incertain et le futur, comme le passé, serait présent à ses yeux.

[794]Cf. L. KARHAUSEN, *Les flux de la philosophie des sciences au 20ème siècle*, L'Harmattan, Paris, 2011, p. 165.

[795]Cf. R. BOUVERESSE, « Popper et Wittgenstein : la lecture poppérienne du Tractatus logico-philosophicus », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 98.

[796]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 337.

comprenant le savoir humain en tant que partie de lui-même. »[797] Etant donné que les théories sont des filets, aucun scientifique ne peut se passer des caractères faillibles de la rationalité humaine. L'indéterminisme est un processus objectif grâce auquel le monde est interprété avec l'idée selon laquelle les théories sont provisoires. L'indéterminisme de l'univers ne dépend pas de la présence de l'observateur, car il est profondément objectif.[798] Pour Popper, l'indéterminisme confirme l'impossibilité de la prédiction. Seule l'impossibilité d'énoncer les lois universelles avec précision suffit pour remettre en question le déterminisme. C'est la connaissance précise des lois de la nature qui favoriserait une prédictibilité infaillible d'un événement. Les lois de la nature et leurs théories explicatives ne véhiculent pas une vérité incontestable.[799] La prédictibilité manifestement scientifique est impossible, selon Popper. Se référant à Mozart ou à Beethoven,[800] Popper se demande, en usant même des connaissances étendues et de nouvelles méthodes rationnelles, scientifiques, quel est ce scientifique qui arriverait à réaliser une nouvelle symphonie mozartienne ?[801] Dans ce cas, un déterministe naturellement sourd, n'ayant jamais entendu de musique dans sa vie, pourrait écrire les symphonies et tous les concerts de Mozart, de Beethoven, de Lwambo ou de Jackson comme il pourrait reprendre les discours de Démosthène, de Cicéron. Il se servirait de l'étude des états physiques précis de leurs corps et prédirait où ils traceraient les marques noires sur leurs portées. Ce déterministe écrirait les partitions de ces musiciens précités, en étudiant leurs corps, et reprendrait les discours de ces orateurs susmentionnés. Ce déterministe n'a pas besoin de maîtriser la théorie musicale pour faire tout cela. Il suffit qu'on lui fournisse un savoir suffisant sur les conditions initiales. Il ressemble au démon de Laplace, le calculateur laplacien. Ces exploits sont absurdes, car les buts, les projets, les traditions, les goûts, les ingéniosités jouent un rôle dans l'évolution du monde physique. Mais dans la conception déterministe, la théorie déterministe est soutenue « à cause d'une certaine structure physique du défenseur (de son cerveau, peut-être). En conséquence nous nous trompons nous-mêmes (et sommes ainsi déterminés physiquement à nous tromper nous-mêmes) chaque fois que nous croyons qu'il existe des choses comme des arguments ou des raisons qui nous font accepter le déterminisme. En d'autres termes, le déterminisme est une théorie physique telle que, si elle est vraie, il est impossible d'argumenter en sa faveur, puisqu'elle doit expliquer toutes nos

[797]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 107.
[798]Cf. R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1998, p. 124.
[799]Cf. A. VERDAN, *Karl Popper ou la connaissance sans certitude*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1991, p. 107.
[800]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 341.
[801]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 340.

réactions, y compris celles que nous tenons pour des croyances fondées sur des arguments, comme étant dues à des conditions purement physiques. Des conditions purement physiques, qui incluent notre environnement physique, nous font dire ou accepter tout ce que nous disons ou acceptons ; et un physicien expérimental, qui ne connaît pas un mot de français et n'a jamais entendu parler du déterminisme, serait capable de prédire ce qu'un français dirait dans une discussion en français sur le déterminisme ; et, bien sûr, de prédire également ce que dirait son adversaire indéterministe. »[802] Si les scientifiques acceptent le déterminisme physique grâce à certains arguments, ils se trompent et se placent dans une situation physique qui les détermine à se tromper eux-mêmes.

Dans ce cas, Popper use d'une inspiration réaliste dont le but ultime est de chercher à maîtriser de quelle manière le monde doit être vu pour favoriser l'émergence de la connaissance humaine. C'est dans ce souci qu'il cherche à appréhender les relations, les interactions entre le monde et la science, car la science prend naissance dans le monde et s'y déploie, s'y développe et y progresse continuellement en termes d'essais et erreurs. Ces rapports entre science et monde sont justifiés par le fait que la science appartient totalement au monde que les humains tentent d'appréhender partiellement : « la science fait partie du monde, elle ne peut jamais être complète, parce qu'elle ne peut s'inclure elle-même […]. La connaissance est limitée qualitativement, puisque constituée de conjectures émises par un être de nature faillible, qui comme tous les êtres vivants apprend par essais et erreurs, conjectures et réfutations, et les théories sont vouées à rester toujours hypothétiques sans jamais pouvoir prétendre à la certitude. […] La science décrit le monde indéterminé ».[803]

La notion du faillibilisme de Popper conduit à l'indéterminisme, car toutes les théories scientifiques sont manifestement conjecturales, incertaines, approximatives. La raison humaine est incapable de rendre compte de tous les phénomènes. Les théories scientifiques sont capables de systématiser et d'expliquer quelques faits de la nature. Ces théories sont des approximations de la vérité. Un certain nombre des faits demeurent insaisissables et échappent à l'explication des théories, considérées comme des modèles simplificateurs. Les efforts scientifiques les plus réussis produisent un filet dont les mailles sont trop larges pour le déterminisme.[804] Dans ce cas, l'indéterminisme est possible.

---

[802]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 342.

[803]R. QUILLIOT, « Indéterminisme et interactionnisme chez Popper », in *Archives de Philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars, 1985, p. 110.

[804]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 38-40; A. VERDAN, *Karl Popper ou la connaissance sans certitude,* Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1991, p. 106.

La réfutabilité (falsifiabilité) aide à légitimer momentanément les théories. Cependant, le monde est manifestement complexe mais il n'est pas intrinsèquement simple ou déterministe. L'indéterminisme de Popper est lié à son épistémologie, car, pour lui, les théories ne sont jamais absolues. Elles demeurent toujours prêtes, ouvertes à être remises en cause. Il faut se passer de la prétendue idée d'un fondement certain en sciences. Les théories n'attendent que des niveaux structuraux de la réalité ultime. Popper pense que la connaissance du monde issue de lui-même est vouée à l'incomplétude, car la science est susceptible de tenir compte de tout dans le monde mais jamais d'elle-même. L'attention de Popper est attirée par le progrès de la science. Celle-ci se heurte à des problèmes nouveaux dans le monde. Ce dernier est ouvert et laisse la place à la création. C'est dans ce contexte que Popper estime que le déterminisme se révèle incompatible avec l'existence de la connaissance. Popper se demande si la prédiction scientifique des résultats scientifiques du futur est possible. Il est impossible d'anticiper la croissance de la connaissance dans le monde, elle est imprédictible. Il est impossible à un chercheur conscient de parvenir à la prédictibilité de ses découvertes ultérieures. Un menuisier qui estime qu'il prédirait son œuvre à fabriquer se trompe gravement. Cette œuvre est connue dans la pensée de ce menuisier bien avant son existence. Si c'est du contenu des théories futures dont il est question, parvenir à formuler *hic et nunc* ce contenu c'est déjà le connaître : si ce contenu peut être prédit, c'est à la rigueur de l'extérieur. La science exerce une véritable influence sur le monde. La science est toujours imprédictible. Dans ce cas, l'impossibilité de la prédictibilité indique une véritable impossibilité de l'autoprédiction. On ne peut pas prédire la croissance de sa propre connaissance. C'est l'existence et la réussite de la science qui suggèrent la nécessité de l'indéterminisme. Popper soutient que si tout est déterminé physiquement, les croyances des scientifiques sont l'effet non pas de considérations logiques, mais simplement de processus physiques. L'argument décisif pour l'indéterminisme est l'existence du savoir rationnel lui-même. Nous sommes libres parce que la rationalisation progressive du monde est l'effort pour saisir le monde dans le filet du savoir lui-même, qui est, bien sûr, un événement appartenant au monde.[805] L'indéterminisme poppérien soutient que la connaissance est un phénomène intrinsèque au monde qu'elle explique. C'est cela qui l'a conduit à étudier le rapport qui s'établirait entre la science et le monde. Cette démarche est motivée par le fait de vouloir saisir ce que la science peut fournir comme connaissance, au sujet de l'univers qui la contient mais aussi ce que l'univers pourra apprendre aux penseurs au sujet de la connaissance étant entendu qu'il

[805]Cf. R. QUILLIOT, « Indéterminisme et interactionnisme chez Popper », in *Archives de Philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars, 1985, pp. 117-118.

contient la science. La science se conçoit et se pratique dans le monde dont elle parle. Elle ne peut pas prédire ce monde qu'elle cherche à découvrir progressivement. Ce dernier est immense et pour le découvrir complètement, il faut lui être externe. Il est difficile au chercheur de sortir de son cosmos pour réaliser une étude en dehors de lui en vue de sa prédiction. De ceci nous déduisons que la science est incomplète suite à son existence dans un univers, source d'une science prétendant le maîtriser. La science pense maîtriser l'univers qui l'héberge comme étant un univers totalement déterministe. Mais le monde est toujours évolutif et susceptible de nouveauté. On assiste à une ruée des niveaux complexes et autonomes de la réalité matérielle. La science étant une connaissance sans certitude, elle est continuellement en mouvement. Cela signifie que l'univers est intégralement ouvert. Il est pertinent de penser à un monde susceptible de fournir une idée, une pensée le maîtrisant et l'identifiant en termes d'un univers indéterministe, susceptible de progrès et de nouveauté. La science est incapable de réaliser un rapport sur elle-même, de s'auto-justifier : « l'explication du monde fait partie du monde, [on] ne peut avoir l'explication ni même de description complète de ce monde. »[806] Le savoir se présente comme étant limité, car il est incapable de présenter tout, d'où son incomplétude. Cette incomplétude du savoir inspire Popper et en arrive à lier le terme d'incomplétude à celui d'indéterminisme. En mécanique classique, la science se voulait omnisciente.

Dans le contexte laplacien, on admettait que la précision n'avait pas de limite tout comme il n'y avait pas de limite à la complétude avec laquelle on pourrait établir les facteurs déterminants. Cette vision est impossible actuellement. Le caractère de prescience parfaitement univoque et déterminé dont était doté le démon de Laplace pourrait être considéré comme l'expansion du déterminisme métaphysique. Il n'avait pas de procédures physiques à effets perturbants. Mais la science doit utiliser les méthodes de ce genre. Comme on assiste à l'existence des interférences de l'observateur qui interdisent une exhaustivité et une précision totale dans l'établissement des données, il est vraisemblable qu'il faut s'appuyer sur les théories probabilistes.[807] Popper soutient que le rejet du déterminisme nous conduit à une théorie importante pour la science : l'indéterminisme. Ce dernier se situe au niveau où dans la recherche on doit toujours avoir besoin des programmes en vue de préciser les problèmes à résoudre pour une solution satisfaisante. Pour Popper, le programme se réalisait en physique grâce à l'interprétation des énoncés de probabilité comme propensions. Pour

[806]R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1998, p. 124.
[807]Cf. J. WATKINS, « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, p. 30.

soutenir son indéterminisme, Popper pense qu'il faut réaliser une correspondance des théories probabilitaires aux faits indéterministes de probabilité, des propensions objectives, actualisées par des fréquences. Les propensions sont toujours hypothétiques et leur interprétation est objective. Popper est fondamentalement indéterministe, car pour lui « l'indéterminisme physique est […] un préalable nécessaire à toute solution de notre problème. Il nous faut être indéterministes. »[808] En réalité, les hypothèses probabilistes favorisent les prédictions statistiques et rien n'est autorisé à être affirmé sur le monde à partir des antécédents contenant les ignorances subjectives. Telle est l'occasion qui légitime la théorie de la fréquenc mais la considère, la juge incomplète, car soutenant et introduisant la notion selon laquelle la probabilité est fruit de l'ignorance subjective.

5.2. LES NOTIONS DE : FREQUENCES, PROBABILITES ET PROPENSIONS

Popper défend une interprétation réaliste de la probabilité objective, à savoir les propensions. La probabilité est la mesure d'une connaissance incomplète. Elle s'oppose à la conception fréquentiste : la probabilité de la survenue d'un événement singulier se réduit à la fréquence avec laquelle les événements du même type se produiraient dans une série arbitrairement longue. La notion de la probabilité favorise la proposition d'une interprétation réaliste de la mécanique quantique.[809] La probabilité fréquentielle est définie comme la fréquence relative d'un type d'événement par rapport à un autre. L'énoncé de probabilité fréquentielle est un énoncé formulé à propos d'un fait, c'est un énoncé empirique, synthétique.[810] La théorie de la probabilité a été développée par Popper dans une perspective fréquentielle.[811] Popper cherche à clarifier « le problème de la décidabilité des énoncés de probabilité. »[812] La théorie de probabilité utilisée par Popper a connu trois modifications : fréquentielle, logique et propensionniste. Popper dit : « j'ai […] modifié de trois manières ma théorie de la probabilité : 1) j'y ai introduit un calcul formel (axiomatique) des probabilités susceptible d'être interprété de maintes façons, par exemple dans le sens des interprétations logiques et fréquentielles […] des probabilités interprétées comme tendances. 2) j'ai simplifié la théorie fréquentielle de la probabilité en mettant à exécution […] le programme de reconstruction de cette théorie. […] 3) j'ai remplacé l'interprétation objective de la probabilité

[808]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 345.
[809]Cf. A. BARBEROUSSE, M. KISTLER & P. LUDWIG, *La philosophie des sciences au XX^{ième} siècle*, Flammarion, Paris, 2000, p. 308.
[810]Cf. J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, pp. 80-81.
[811]Cf. K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 146.
[812]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 146.

en termes des fréquences par une autre interprétation objective […] et remplacé le calcul de fréquences par le formalisme néo-classique (ou théorie des mesures). »[813] L'interprétation objective de la probabilité en termes des fréquences a été remplacée par l'interprétation objective en terme de propensions. Popper distingue deux sortes d'énoncés probabilitaires : les énoncés de probabilités numériques et les énoncés de probabilités non-numériques. Les énoncés de probabilités numériques établissent une probabilité en termes des nombres. Les énoncés des probabilités non-numériques n'établissent pas la probabilité en termes de nombres. Ils sont d'espèces diverses, par exemple, il est probable qu'on obtienne un mélange homogène du coca et du whisky.[814] La théorie fréquentielle est considérée comme le fondement des théorèmes de calcul des probabilités. Pour Popper « le calcul des probabilités est une théorie relative à certaines suites d'événements ou d'occurrences qui se produisent de manière aléatoire ou au hasard c'est-à-dire d'événement qui se répètent à la manière d'une série des coups de dé. L'on définit ces suites comme produites 'de manière aléatoire' ou au 'hasard'. »[815]

Pour Popper tout est propension, car les propriétés de l'univers sont dispositionnelles. C'est-à-dire que l'univers est constitué de propensions dont chacune est fonction de la propension caractérisant l'instant antérieur.[816] Grâce à sa théorie des propensions, Popper soutient l'indétermination du monde sans en faire un chaos. C'est de cette manière qu'il peut interpréter d'une manière indéterministe le programme déterministe d'Einstein et réaliser aussi une interprétation objective et réaliste de la théorie quantique. Les propensions indiquent que tout ce qui arrive n'est pas fondamentalement prévisible. Elles sont alors appropriées pour parler d'un univers ouvert, d'une société ouverte. La vision indéterministe de Popper affirme que la notion de propensionnisme est réduite à celle de l'indéterminisme et que les deux s'impliquent réciproquement. L'existence des propensions confère directement au monde le cachet d'être considéré essentiellement indéterministe : « Si notre monde est indéterministe et je conjecture qu'il l'est, alors il doit exister des propensions authentiques. »[817] S'inspirant de la doctrine des probabilités, Popper focalise son attention sur

[813]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 147. Note de bas de page I
[814]Cf. K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, pp. 146-147. On peut lire cette distinction aussi dans la version anglaise K. POPPER, *The logic of scientific discovery*, Hutchinson & CO, London, 1968, pp. 147-148.
[815]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 152.
[816]Cf. R. QUILLIOT, « Indéterminisme et interactionnisme chez Popper », in *Archives de Philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars, 1985, p. 118.
[817]C. CHAUVIRE, « Faillibilisme, Hasard et logique de la découverte chez Pierce et Popper », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par R. Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 148.

le propensionnisme qu'il estime être une doctrine très objective des probabilités. Il soutient que l'interprétation subjectiviste des probabilités présente des insuffisances dans des situations de pari et connaît un échec. Dans ce cas, il défend une interprétation propensionniste dans la cohérence de laquelle il a foi. Pour en arriver à l'interprétation propensionniste, Popper remet en question l'interprétation fréquentiste en affirmant que le concept de propension « fait intervenir une propriété dispositionnelle de configurations matérielles expérimentales singulières […] dans le but d'expliquer les fréquences que l'on peut observer lors de la répétition de ces événements. […] Le principal argument en faveur de l'interprétation propensionniste est qu'elle permet d'éliminer de la théorie quantique certains éléments troubles porteurs de subjectivisme et d'irrationalisme – éléments qui sont plus 'métaphysiques' que les propensions […]. L'interprétation propensionniste devra être jugée à l'aune de sa réussite (ou de son échec) dans ce domaine d'application. »[818]

5.2.1. LA NOTION DE FREQUENCES

La notion de la fréquence est définie comme un rapport entre l'effectif de la modalité sur l'effectif total. L'interprétation fréquentiste affirme que la probabilité est une fréquence relative de l'obtention d'un événement dans une suite d'occurrences engendrées par une situation dynamique déterminée. Mais cette interprétation néglige les événements qui ont eu lieu. Si, par exemple, on dispose d'un dé pipé et pour lequel, après beaucoup d'expériences, on doit attribuer la probabilité ¼ à l'événement 6. Et si on considère maintenant une suite de lancers, soit b, consistant en des lancers de ce dé pipé, parmi lesquels sont introduits quelques lancers (2 ou 3) avec un dé homogène et symétrique, qu'on appellera bc. N'importe qui dira qu'avec ce dernier dé la probabilité d'obtenir un 6 est 1/6 et non 1/4. Que va dire le fréquentiste ? Il devra reconnaître que les conditions d'expérience changent quand on passe d'un dé à l'autre. [819]

Nous avons affaire à une unique séquence contenant au plus trois éléments de la séquence imaginaire bc. Le partisan de l'interprétation fréquentiste admet qu'on est en présence d'une séquence dont la plus grande partie est la séquence réelle b et dont quelques occurrences relèvent d'une séquence virtuelle bc. Pareille position du fréquentiste montre que le fréquentiste accepte volontiers l'interprétation propensionniste. Cela revient à dire que le

[818]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 365.
[819]Cf. K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, pp. 366-367 ; H. BARREAU, « Popper et les probabilités », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 242.

fréquentiste reconnaît que les conditions objectives b et bc sont manifestement des conditions engendrantes, c'est-à-dire qu'il reconnaît que chaque événement singulier doit être considéré comme engendré par ces conditions engendrantes et a la possibilité d'avoir une probabilité[820] ; alors, la probabilité de l'événement est une propriété des conditions engendrantes.

Au sujet du comportement d'une particule, on est incapable d'en cerner quelque chose. Il est difficile de parvenir à réaliser un lien entre le comportement de cette particule et l'énoncé de probabilité portant sur l'ensemble des particules. C'est de cette manière que Popper soutient que l'interprétation propensionniste se présente comme un véritable palliatif à ces difficultés. C'est de cette façon qu'il passe de l'interprétation fréquentiste à l'interprétation propensionniste pour parvenir à une interprétation réellement objective de la mécanique quantique. En plus le passage de l'interprétation fréquentiste à l'interprétation propensionniste concourt au fait de conférer un sens à la probabilité d'événements individuels, chose irréalisable par le truchement de la théorie fréquentiste.[821] La fréquence objective est à remplacer par le concept de propension, quand on veut mesurer l'éventualité des événements. Pour parler de la théorie scientifique et de la prévision des faits, il faut des concepts différents pour maîtriser la notion équivoque de probable. La propension est l'équivalent de probabilité et « le calcul des probabilités est essentiellement déductif et ne peut donc traduire une démarche inductive. »[822] C'est ainsi que « du désordre dans le grand nombre, des suites aléatoires finies, doit suivre logiquement une sorte d'ordre ou de stabilité dans le grand nombre. »[823]

5.2.2. LA NOTION DE PROBABILITES

Pour Popper la théorie probabiliste décrit directement le monde. La notion de probabilité chez Popper a deux orientations : la critique de la probabilité inductive, la probabilité des hypothèses et la critique de la probabilité fréquentielle objective, probabilité des événements. Hervé Barreau montre que Popper a remplacé ces deux approches : la

[820]Cf. H. BARREAU, « Popper et les probabilités », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 243.
[821]Cf. C. CHAUVIRE, « Faillibilisme, Hasard et logique de la découverte chez Pierce et Popper », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par R. Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 148.
[822]Cf. H. BARREAU, « Popper et les probabilités », in R. BOUVERRESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 235.
[823]Cf. H. BARREAU, « Popper et les probabilités », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 241.

probabilité des hypothèses, il l'a remplacée par la réfutabilité (falsifiabilité) en comparant la valeur *a priori* des hypothèses, contenu informatif des théories, l'improbabilité. La probabilité des événements, il l'a remplacée par la propension : la mesure d'éventualité des événements. On sait que la propension est appelée aussi probabilité quand on se base sur ce qui se trouve défini par un calcul mathématique des probabilités.[824] Popper a remplacé la notion de probabilité par celle de propension. Il justifie ce remplacement en disant qu'il écartera les problèmes liés à la probabilité des hypothèses, telle la question de savoir si une hypothèse qui a été fréquemment soumise à des tests est plus probable qu'une hypothèse qui l'a été un petit nombre de fois.

La règle de l'induction indique que si dans un grand nombre de répétitions d'une expérience on trouve que le résultat p survient avec la fréquence m/n alors la meilleure estimation est égale à m/n ; soit p (m/n). Pour Popper, cette règle est fausse. Il faut affirmer que le calcul des probabilités est essentiellement déductif et ne peut pas traduire une démarche inductive. Selon Popper : « la théorie classique (laplacienne) de la probabilité définit la valeur numérique d'une probabilité comme le quotient obtenu en divisant le nombre de cas favorables par le nombre de cas également possibles. Nous pourrions écarter les objections qui ont été soulevées au nom de la logique à l'encontre de cette définition telle celle consistant à dire qu'également possible' n'est qu'une autre expression pour 'également probable'. »[825] Pareille définition ne garantit pas une interprétation applicable univoquement : « une interprétation subjective de la théorie de la probabilité nous est suggérée par l'utilisation fréquente d'expressions à résonance psychologique, telles 'espérance mathématique' ou, 'loi normale' de l'erreur. »[826] L'interprétation subjective est d'essence psychologique, c'est-à-dire que les scientifiques sont susceptibles d'être touchés ou émus par certaines théories. Dans ce cas, le degré de probabilité est à aborder « comme une mesure des sentiments de certitude ou d'incertitude, de croyance ou de doute, que peuvent faire naître en nous certaines assertions

[824]Cf. H. BARREAU, « Popper et les probabilités », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 231 ; J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, p. 80. Le concept de probabilité est une relation logique entre deux énoncés : La probabilité logique et la probabilité fréquentielle. Pour la probabilité logique, il s'agit du degré de confirmation dont jouit une hypothèse sur la base d'une évidence empirique donnée. Cette approche de la probabilité est logique. Il s'agit du degré de confirmation qu'apporte un énoncé de fait (observation) à un énoncé universel (hypothèse). Un énoncé de probabilité logique est un méta-énoncé qui accorde un degré de confirmation à un énoncé universel sur la base de l'analyse logique de la relation existant entre le contenu de celui-ci et le contenu de l'énoncé particulier. Cette probabilité logique sert de fondement à la logique inductive.

[825]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 148.

[826]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 148.

ou conjectures. »[827] La probabilité subjective est différente de la probabilité psychologique. Cette dernière est une forme de probabilité déduite du comportement d'un individu. Certes, la probabilité subjective est une forme de probabilité psychologique surtout quand une théorie de la probabilité se combine avec un jugement sûr. Il s'agit d'un degré rationnel de croyance ou de conviction.[828] L'interprétation subjective soutient que la probabilité est une expression personnelle du niveau de confiance avec lequel on croit à un événement ; c'est un assentiment à une proposition. C'est à ce niveau que se situe le caractère subjectif de la probabilité, étant donné qu'elle exprime le degré de confiance dans un événement ou un type d'événement. Dans ce cas, la probabilité, comprise comme chance, n'est, en aucune manière, objective, c'est-à-dire qu'elle n'est pas un facteur objectif propre à la réalité du monde. Elle reflète certains des actes d'esprit du sujet tout en sachant que ces actes proviennent de la fréquence empirique. Cependant, l'addition de connaissances nouvelles à un corpus préexistant de savoir peut augmenter ou diminuer la probabilité subjective d'un énoncé donné.[829] Pareille approche psychologique de l'interprétation de la probabilité est peu heureuse. Popper propose une interprétation probabiliste logique : « les énoncés […] peuvent être dans divers rapports logiques telles la déductibilité, l'incompatibilité ou la dépendance mutuelle. La théorie logico-subjective, dont Keynes est le principal interprète, traite la relation de probabilité comme un type spécial de relation entre deux énoncés. Les deux cas extrêmes de cette relation de probabilité sont respectivement la déductibilité et la contradiction. »[830] Par exemple, un énoncé m donne la probabilité 1 à un autre énoncé n, si n suit m. Dans le cas où n et m se contredisent réciproquement, la probabilité donnée par m à n est égale à zéro. Entre ces deux extrêmes, il y a des probabilités numériques d'un énoncé m (étant donné n). Popper précise que Keynes définit la probabilité comme « le degré de croyance rationnelle. »[831] Cette définition indique le taux de confiance à accorder à un énoncé p, à la lumière de l'information ou de la connaissance fournie par l'énoncé q qui donne à p une probabilité. Elle traduit la relation entre l'interprétation logique et la théorie psychologique.

---

[827]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 148.
[828]Cf. L. KARHAUSEN, *Les flux de la philosophie des sciences au 20ème siècle*, L'Harmattan, Paris, 2011, p. 149.
[829]Cf. L. KARHAUSEN, *Les flux de la philosophie des sciences au 20ème siècle*, L'Harmattan, Paris, 2011, pp. 148-151. Une opinion, une croyance ou une conviction ne sont pas à considérer comme quelque chose acquis et dont on dispose ou ne dispose pas. Elles augmentent ou diminuent par degrés. Ces degrés de certitude c'est-à-dire d'assentiment au contenu d'une proposition sont représentés par des nombres plus grands que la conviction est grande. La probabilité doit refléter le degré de certitude, de croyance au sujet de la survenue d'un événement ou à propos des prémisses ou des conclusions d'un argument.
[830]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 148-149.
[831]KEYNES paraphrasé par K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 149.

L'interprétation objective des probabilités s'occupe de « tout énoncé de probabilité numérique comme un énoncé indiquant la fréquence relative à laquelle un événement d'un certain type se produit dans une suite d'occurrences. »[832] Ici, les énoncés des probabilités sont admissibles à condition qu'on soit capable de les expliciter en usant d'une interprétation fréquentielle, dans ce cas, on évite les énoncés de probabilité non-numériques. La probabilité (p) est la fréquence dans un langage purement déterministe. Elle est alors un rapport entre le nombre des cas favorables (n) sur le nombre des cas possibles (N) : p = n/N. Par exemple, le jeu de dé, la probabilité pour avoir la face 3 est de 1/6. Le nombre des cas favorables est égal à 1 et le nombre des cas possibles est 6. Il est clair que les six faces du jeu de dé sont équiprobables. Elles ont la même probabilité de se produire, car chaque face a la possibilité d'être visible sans savoir au préalable laquelle de ces six faces se présentera. Ceci soutient qu'il y a, en toute probabilité, des aléatoires, car on ne sait pas ce qui se présentera avec précision. On sait que ce jeu de dé présentera une de six faces et c'est certain que deux ou trois ou plus ne peuvent jamais se présenter simultanément. L'approche probabilitaire s'applique à des événements ou occurrences dont la réalisation est aléatoire.[833] Ces événements sont incalculables. Les hypothèses probabilistes favorisent des prévisions statistiques. Les prédictions statistiques véhiculent une ignorance subjective. Et pourtant, Popper considère la probabilité comme relative à un appareil expérimental, capable de la manifester comme une fréquence objective.

Popper affirme que la notion des propensions indique que pour les anciens, les possibilités sont des dispositions, des tendances, les propensions. La probabilité est une propriété physique de la texture de la réalité : « l'interprétation propensionniste du calcul des probabilités peut être regardée comme un raffinement de l'interprétation classique. »[834] Pour Popper, l'assignement d'une mesure de probabilité a toujours une fonction prédictive : la mesure de la probabilité ou son poids de mesure, sa tendance à se réaliser sous certaines conditions. Les propositions de probabilité se distinguent des propositions des statistiques, car les propositions de probabilité se réfèrent à des suites réelles. Les poids sont les mesures des fréquences virtuelles, conjecturales. Celles-ci sont destinées à être testées par des fréquences statistiques réelles. L'assignement d'une probabilité est une hypothèse qui doit être soumise aux tests expérimentaux. La caractéristique de la pensée de Popper est l'interprétation

[832]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 149.
[833]Cf. K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, pp. 150-151.
[834]K. POPPER cité par H. BARREAU, « Popper et les probabilités », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 243.

objective des probabilités. C'est ainsi que dans le Monde 3 il remplace la probabilité par la répétabilité en vue de l'avènement du concept de vérissimilitude, c'est-à-dire l'approximation de la vérité. Dans le Monde 1 le concept de probabilité a été remplacé par celui de propension physique, qu'on sait tester au moyen d'une fréquence statistique. Quant au Monde 2, celui de la subjectivité, Popper ne s'y intéresse pas.

La relation probabiliste est la caractéristique essentielle de nos idées en rapport avec la réalité. La probabilité contient des interprétations toujours avec des significations différentes : le degré de croyance, c'est la probabilité épistémique ; la fréquence relative, c'est la probabilité fréquentielle; et la propension, c'est la probabilité ontique. Toutes ces probabilités satisfont aux axiomes comme : la probabilité d'une proposition p est comprise entre 0 et 1; si la probabilité de p est égale ou tend vers 1; la proposition p est impossible, si la probabilité de p est égale à ou tend vers 0 ; la probabilité de p ou q est égale à la somme de leurs probabilités, si p et q sont mutuellement exclusifs : principe d'additivité.[835] La notion statistique de la probabilité fréquentielle identifie la probabilité d'un événement avec sa fréquence relative dans une population hypothétique où se répète la même situation. Elle est différente de l'interprétation subjective qui s'applique à des événements uniques. On sait que la probabilité fréquentielle se définit pour un nombre d'essais illimité c'est-à-dire comme la limite de la fréquence relative, car quand le nombre d'essais indépendants devient de plus en plus grand et tend vers l'infini, c'est ainsi que les fréquences relatives tendent vers les chances.[836] Dans le corpus poppérien, l'objectivisme, le réalisme et l'indéterminisme sont réunis dans une interprétation propensionniste des probabilités. L'indéterminisme est susceptible d'être associé au réalisme étant donné que les probabilités peuvent devenir objectives. Comme la probabilité est dotée d'une consistance objective, on peut en arriver à la conclusion selon laquelle, le déterminisme est exclu.[837] L'indépendance de la réalité par rapport au sujet est compatible avec l'indéterminisme.

5.2. 3. LA NOTION DE PROPENSIONS

L'interprétation propensionniste est abordée par Popper à titre d'hypothèse physique au service de la physique dont l'originalité réside « dans le fait d'appliquer la notion de

[835]Cf. L. KARHAUSEN, *Les flux de la philosophie des sciences au 20ème siècle*, L'Harmattan, Paris, 2011, pp. 148-149.
[836]Cf. L. KARHAUSEN, *Les flux de la philosophie des sciences au 20ème siècle*, L'Harmattan, Paris, 2011, p. 149.
[837]Cf. J. LARGEAULT, « Critique du rationalisme critique », in *Archives de philosophie*, Cahier 1, n° 48, 1985, p. 135.

propension à des dispositifs expérimentaux plutôt qu'à des choses. La propension apparaît comme une propriété, tel le champ de force, ou le champ magnétique. »[838] L'interprétation propensionniste renferme l'idée selon laquelle « les probabilités sont des conjectures ou des estimations portant sur des fréquences statistiques observées dans des suites longues (réelles ou virtuelles). Mais quand on prend en considération le fait que ces suites sont définies par la façon dont leurs éléments sont engendrés (en d'autres termes, par leurs conditions d'engendrement), on peut montrer qu'on est nécessairement conduit à attribuer les probabilités que l'on a conjecturées à ces conditions d'engendrement : nous sommes forcés d'admettre qu'elles dépendent de ces conditions, et qu'elles peuvent varier lorsque les conditions changent. »[839] Pareille modification de l'interprétation fréquentiste incite à supposer que les probabilités sont des propriétés dispositionnelles de leurs conditions engendrantes, et donc elles sont alors des propensions. Pour Drouet, les propensions doivent être conçues comme « des vecteurs de l'action exercée par l'univers à un instant donné en vue de la production des événements qui sont possibles à cet instant. Cette action est de type causal. Dans ces conditions, étant donné un événement possible, ce qui détermine la propension qui tend à le produire n'est pas tant 'la situation physique globale' à l'instant considéré, que l'ensemble des conditions qui sont réalisées dans cette situation et causalement pertinentes relativement à cet événement. »[840]

Dans l'indéterminisme, il faut interpréter les énoncés des probabilités par celles des propensions. La cosmologie poppérienne se fonde sur le fait que tout est propension, tout est alors tendance. Un champ est une structure dispositionnelle. Nous pouvons actualiser l'une de ses potentialités : chaque événement est simultanément la réalisation d'une tendance et la création ou la modification de nouvelles tendances pour le futur. L'état réel d'un système physique est la somme de ses tendances. Cette approche permet à Popper de plaider pour l'indéterminisme de l'univers sans en faire un chaos, car la théorie propensionniste ne fait pas appel au fictif. Renée Bouveresse, soutient, tout comme Watkins, que l'interprétation propensionniste implique que l'indéterminisme n'est pas incompatible avec l'ordre. [841] Voilà

[838]Cf. C. CHAUVIRE, « Faillibilisme, Hasard et logique de la découverte chez Pierce et Popper », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par R. Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 148.
[839]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, pp. 371-372.
[840]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 57.
[841]Cf. R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1998, pp. 128-129; J. WATKINS, « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, pp. 41-42. C'est de cette manière que Popper peut donner l'interprétation indéterministe de la théorie déterministe de la relativité et une interprétation objective de

que sur le plan ontologique, le propensionnisme établit un rapport entre déterminisme et indéterminisme lequel rapport n'est pas établi par le propensionnisme sur le plan épistémique.

Popper a réalisé le passage de l'interprétation statistique à l'interprétation propensionniste des probabilités. A ce sujet, Alain Boyer précise que « Popper tient que seule une approche objective de la probabilité peut jeter des lumières sur le problème fondamental de la théorie du hasard, à savoir celui de comprendre pourquoi presque toutes les suites d'événements indépendants répétés présentent à la fois un caractère aléatoire et une fréquence relativement stable tendant vers une limite. »[842] Le développement du propensionnisme se situe dans le contexte où il faut répondre au questionnement selon lequel de quelle manière les probabilités peuvent être interprétées. La propension, appelée probabilité physique, a été développée par Popper comme une propriété du monde physique c'est-à-dire une disposition probabiliste d'un objet ou d'une personne à se comporter d'une certaine manière. Par exemple, la disposition d'un atome de radium à se désintégrer dans une certaine période de temps et avec un certain degré de chance. Dans pareil cas, la notion de propension est une fréquence relative accordée à une situation procédant d'une structure physique sous-jacente. Selon la notion de propension, on soutient qu'elle est une caractéristique irréductible des phénomènes c'est-à-dire que naturellement les choses, les phénomènes sont l'objet d'une causalité. On ne réussit jamais à avoir une preuve de nécessité des lois de la nature. La propension considère la probabilité objective comme une notion première, posée et non déduite, susceptible de mesurer la tendance naturelle de chaque situation (atome de radium) à produire l'effet prévu (désintégration). La propension traite la probabilité objective d'un événement comme une donnée empirique et primitive. Dans ce cas, la propension est objective, car elle appartient au domaine des faits et elle ne peut jamais être modifiée par une information supplémentaire. Voilà qui conduit Popper à comparer son idée des propensions à l'idée des forces newtoniennes et à celle des puissances aristotéliciennes.

Dans la comparaison de l'idée de la propension du dispositif à engendrer certaines fréquences à l'idée des forces newtoniennes, Popper montre que la propension fait penser aux forces newtoniennes, car, selon lui, celles-ci ne sont pas des propriétés d'objets mais elles sont des propriétés relationnelles de deux objets et les forces qui en résultent constituent une propriété de tout système. Popper apparente sa notion des propensions à la notion des forces attractives newtoniennes. Pour Popper « ce ne sont pas les coups reçus par derrière, du passé,

---

la théorie quantique. Il en arrive à une vision du monde où la raison humaine se taille de la place. Le monde chaotique ne permet aucune prédiction.

[842]A. BOYER, *Avant -propos. Le déploiement des possibles* à K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution,* Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 10.

qui nous poussent et nous forcent, mais l'attraction, l'attrait de l'avenir et de ses possibilités concurrentes, qui nous attire et nous séduit. »[843] L'univers décrit par la physique est indéterministe : « toutes les possibilités non nulles, y compris celles auxquelles sont attachées des propensions très petites, finiront par s'actualiser, pourvu qu'elles aient le temps de le faire ; […] pourvu que les conditions pertinentes se répètent assez souvent, ou demeurent constantes sur une durée suffisamment longue […] Les propensions sont semblables à la force d'attraction active. »[844] Le propensionnisme est « une sorte de généralisation de l'idée de force. »[845] Il peut être compris grâce à la similitude avec les forces physiques : « une force physique est une entité hypothétique que l'on ne peut observer mais que l'on peut tester […] par la mise à l'épreuve d'une hypothèse impliquant une force. »[846] Popper compare ses propensions aux forces newtoniennes pour deux raisons : les propensions sont impossibles à observer immédiatement et sont douées d'une réalité physique. Le propensionnisme poppérien s'exprime dans l'affirmation selon laquelle « les propensions en physique sont des propriétés de la situation globale. »[847] C'est-à-dire qu'à un moment quelconque, 'la situation physique globale' inclut « des tendances à réaliser les événements qui sont possibles dans la situation considérée. Ce sont ces tendances que Popper appelle 'propensions'. »[848] Les propensions, au même titre que les forces de Newton, sont « invisibles, mais, comme ces dernières, elles peuvent agir : elles sont effectives, elles sont réelles. »[849] La réalité d'une propension consiste dans son activité dans le but de réaliser un fait potentiel ou dans sa

[843]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 43.
[844]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 42.
[845]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 79.
[846]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 78. Pour indiquer la comparaison entre le propensionnisme et l'idée de force, Popper cite un exemple : l'hypothèse de la présence, en un lieu donné, d'une force électrostatique d'une quelconque direction et d'une certaine intensité. Cette hypothèse peut être mise à l'épreuve au moyen de ses effets prévisibles, tels que la direction et l'amplitude de l'accélération d'un corps témoin que l'on peut placer en ce lieu. Si pendant divers tests on a les mêmes résultats, alors on explique la présence de ces résultats identiques par le fait que la force est constante. Il peut arriver aussi que ces divers tests soient identiques dans la direction de la force mais au sujet de l'amplitude de l'accélération ils changent, ceci s'explique par le fait que la direction de la force est constante mais alors que son intensité varie. Si la direction de l'accélération varie et non l'amplitude, on peut expliquer la variabilité de ces forces par des perturbations inconnues ou par des raisons inconnues qui font que l'effort de garder constantes les conditions expérimentales échoue. Voilà qu'il faut introduire une nouvelle idée pour dire que le montage expérimental dont on maintient les conditions constantes détermine les propensions à accélérer ou à être accéléré. Ces propensions peuvent être très élevées près de la moyenne des accélérations et disparaître vers les valeurs plus hautes ou basses (K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 78-79.)
[847]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 39.
[848]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 55.
[849]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 40.

capacité d'engendrer des faits observables. Voilà que la force et la propension sont des concepts relationnels,[850] car « une force newtonienne n'est pas la propriété d'un objet, mais la propriété relationnelle d'au moins deux objets. »[851] Les propensions sont des dispositions de la nature ou des propriétés d'un état de choses ou d'un dispositif physique, provoquées ou non par l'expérimentation. De la même manière que les forces d'attraction de Newton agissent, les propensions peuvent également agir.[852] Pareille conception nous conduit à « voir dans un nouveau jour les processus qui constituent notre univers, le devenir du cosmos lui-même. Le monde n'est plus une machine causale : on peut le considérer maintenant comme un univers de propensions, un processus de déploiement de possibilités en voie d'actualisation et de nouvelles possibilités. »[853]

Dans la comparaison de l'idée de la propension aux puissances aristotéliciennes, Popper montre le rapprochement entre la propension et les puissances aristotéliciennes lequel rapprochement est justifié par le fait que « d'un côté, les propensions sont caractérisées par leur activité en vue de la réalisation des événements possibles et en cela elles sont comme des puissances, puisque celles-ci sont définies en référence aux activités.[…] De l'autre côté, le concept de puissance, et plus précisément le couple de l'acte (*energia*) et de la puissance (*dynamis*), occupent une place cardinale au sein de la métaphysique aristotélicienne. »[854]

Le passage de la puissance à l'acte explique la possibilité d'un mouvement. La puissance est ce qu'une chose tend à devenir. La puissance est « un mode de l'être […] selon lequel une chose physique est ce qu'elle n'est pas encore actuellement mais qu'elle tend, ou pourrait tendre […] à devenir. »[855] Par exemple, la graine est actuellement une graine, mais virtuellement ou potentiellement une plante. Pour Aristote la puissance s'applique au « principe de mouvement ou de changement qui est dans autre chose ou dans la même en tant

---

[850]Cf. J. WATKINS, « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, p. 41.

[851]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 372.

[852] Popper considère que les probabilités ou les propensions objectives sont des mesures des possibilités considérées comme des amplitudes physiques capables d'interactions comme les forces. En se combinant, elles sont considérées comme une réalité physique, des possibilités physiques. Les propensions ou probabilités sont des entités physiques, abstraites mais objectives qui peuvent changer régulièrement. Elles interagissent et sont reliées par des lois selon lesquelles, dans certaines combinaisons, la propension située en un lieu, dépend des propensions de son voisinage. (Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 87-88.)

[853]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, pp. 40- 41.

[854]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 58.

[855]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 62.

qu'autre. »[856] C'est-à-dire que quand on parle de la puissance « on dit d'un être qu'il a une certaine puissance, ou faculté, s'il n'y a pour lui aucune impossibilité d'agir, quand la puissance qu'on lui attribue doit passer réellement à l'acte. »[857] On peut dire que de toutes les choses qui ne sont pas encore, certaines d'entre elles sont en puissance. Elles ne sont pas encore puisqu'elles ne sont pas en entéléchie, totalement en acte.[858] Elles sont alors potentielles ou possibles. Le potentiel ou le possible se manifeste dans la possibilité d'actualisation de la puissance : « le possible […] n'est possible qu'en tant que, par la suite, il pourrait se réaliser. »[859] C'est-à-dire que quand une chose passe à l'acte dont elle a la puissance, il n'en résulte nulle difficulté ou impossibilité mais « rien n'empêche que ce qui a la puissance d'être ou d'être venu à être ne soit pas ni ne soit à l'avenir. »[860]

Popper, en décrivant les propensions, les assimile aux possibilités, aux potentialités, car son propensionnisme soutient l'idée selon laquelle « il existe des possibilités pondérées qui sont plus que les simples possibilités. Ce sont des tendances ou propensions à se réaliser elles-mêmes ; inhérentes, à des degrés divers, à toutes les possibilités. […] On suppose que les propensions ne sont pas de simples possibilités, mais qu'elles ont une réalité physique. »[861] Les propensions sont alors réelles puisqu'elles sont actives et capables d'actualiser des potentialités, par exemple « faire advenir des événements possibles. »[862] Pour Popper, le propensionnisme tend à réaliser les faits potentiels susceptibles de se réaliser ou de ne pas se réaliser. Il note : « ce qui peut arriver dans le futur-disons, demain à midi- est, dans une certaine manière, ouvert. Il existe de nombreux possibles qui cherchent à s'actualiser, mais seuls quelques-uns d'entre eux possèdent une propension élevée, étant donné les conditions réellement existantes. »[863] La notion de la puissance et celle de propension sont comprises comme « le principe du changement par lequel le possible est porté à l'actualité. »[864]

Pour indiquer les caractéristiques des propensions, Popper se réfère aux puissances aristotéliciennes, car « comme toute propriété dispositionnelle, les propensions présentent une

---

[856]ARISTOTE, *La Métaphysique*, Livre Δ, 12, Flammarion, Paris, 2008, p. 200.
[857]ARISTOTE, *La Métaphysique*, Livre θ, 3, Pocket, Paris, 1991, p. 307.
[858]Cf. ARISTOTE, *La Métaphysique*, Livre θ, 3, Pocket, Paris, 1991, p. 307.
[859]ARISTOTE, *La Métaphysique*, Livre θ, 3, Pocket, Paris, 1991, p. 307.
[860]ARISTOTE, *La Métaphysique*, Livre θ, 4, Flammarion, Paris, 2008, p. 301.
[861]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution,* Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 33.
[862]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 65.
[863]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution,* Editions de l'Eclat, Paris, 1992, pp. 44-45.
[864]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 66.

certaine ressemblance avec les potentialités aristotéliciennes. »[865] Les propensions sont des propriétés dispositionnelles qui « peuvent ou non se manifester et qui sont au moins partiellement caractérisées en référence aux effets qu'elles peuvent avoir. »[866] Comme les propensions sont dispositionnelles, à ce titre, elles ressemblent alors aux puissances aristotéliciennes. Mais attention, les propensions présentent une légère différence avec les puissances aristotéliciennes. Les propensions ne sont pas inhérentes aux objets singuliers comme le pensent les aristotéliciens, elles ne sont pas « de propriétés intrinsèques du dé ou de la pièce de monnaie, mais de propriétés d'entités un peu plus abstraites, quoique douées de réalité physique : ce sont les propriétés relationnelles de la situation objective dans son ensemble - des propriétés cachées de la situation, dont le rapport exact à la situation ne peut qu'être conjecturé. »[867] Les propensions sont acceptables comme réalités physiques quand le déterminisme est abandonné. Cette légère différence selon laquelle les propensions ne sont pas liées aux choses singulières fait qu'elles soient considérées comme les caractéristiques d'une situation physique. Popper exprime cette situation physique dans l'expression « l'aspect situationnel de la notion de propension. »[868] Cet aspect est « absolument décisif pour une interprétation réaliste de la mécanique quantique. »[869]

---

[865]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 372. On peut lire aussi K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 202 où Popper montre que les propensions se résument dans le langage ontologique des cosmologistes ioniens : tout est propension, ou bien dans la terminologie aristotélicienne : être, c'est simultanément être l'actualisation d'une propension antérieure à devenir, et être une propension à devenir.

[866]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 58.

[867]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 372 ; K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 104.

[868]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution,* Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 35.

[869]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution,* Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 35. Drouet pense que l'analyse du rapprochement des propensions aux puissances aristotéliciennes ne doit pas s'arrêter à l'idée selon laquelle les propensions sont attachées à des situations physiques et les puissances sont attachées aux entités singulières. Drouet montre que les propensions ne sont pas indépendantes des situations physiques auxquelles elles sont attachées même si les propensions ont une existence propre, distincte de celle des situations physiques. La puissance n'est pas susceptible de quantification. S'il existe des degrés d'actualisation de la puissance, ces degrés ne sont pas propres à la puissance elle-même, car la théorie de l'acte et de la puissance admet deux états qualitativement distincts: être en acte et être en puissance. Le propensionnisme, de son côté, soutient que les propensions ont des degrés de réalités variables c'est-à-dire que les probabilités mesurent sur une échelle allant de 0 à 1. Les notions des propensions et des puissances sont dotées des statuts différents, par exemple chez Aristote, la notion de la puissance intervient dans l'approche du changement dans l'être, elle est à la base du changement décrit par la théorie de l'hylémorphisme. Cette notion de la puissance relève de la métaphysique descriptive. Mais le propensionnisme est physiquement explicatif, puisqu'il rend compte de la stabilité et de la tendance à convergence des fréquences observées dans une suite de répétitions indépendantes d'une expérience aléatoire. Cette notion du propensionnisme relève de la métaphysique du changement. Popper développe le propensionnisme en réponse à la question de savoir comment les probabilités doivent être interprétées (I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, pp. 59-61.)

L'interprétation ontologique dans le propensionnisme implique que 'être' consiste à actualiser simultanément une propension passée et une propension à s'actualiser. Mais 'être' dans l'approche aristotélicienne peut signifier «tout à la fois que les objets dont il est question sont en puissance, qu'ils peuvent être, ou bien qu'ils sont en pleine et entière réalité. Ainsi, quand nous disons d'un être qu'il voit, cela peut vouloir dire tout aussi bien que cet être a la puissance de voir, ou qu'il voit effectivement. »[870] Comme les possibles sont considérés en tant qu'actifs, ils exigent d'exister. Ils dirigent l'acte vers eux en vue de leur réalisation : « le problème cosmologique est axé sur le concept du changement, du devenir, du mouvement. Plusieurs théories du changement ont été avancées et nous en retenons trois, à savoir : la théorie de l'atomisme, la théorie de l'acte et de la puissance, la théorie des perturbations. La théorie de l'atomisme […] consiste à expliquer les changements qualitatifs par des mutations quantitatives de la matière. La théorie aristotélicienne des potentialités et de leur actualisation (théorie de la puissance et de l'acte) est exclusivement qualitative, car la puissance est un principe de changement dans le même être en tant qu'acte. La théorie des perturbations, des vibrations, des ondes, des champs […] est comparable à celle de l'atomisme. Elle cherche à expliquer les changements quantitatifs de manière quantitative mais grâce à des variations d'intensité. »[871] Le propensionniste inscrit le possible dans l'être, le temps est alors une structure de l'être. Le propensionnisme est un dynamisme généralisé.

L'interprétation propensionniste « conserve l'idée que les probabilités sont des conjectures ou des estimations portant sur des fréquences statistiques observées dans des suites longues (réelles ou virtuelles). Mais quand on prend en considération le fait que ces suites sont définies par la façon dont leurs éléments sont engendrés (en d'autres termes, par leurs conditions d'engendrement), on peut montrer qu'on est nécessairement conduit à attribuer les probabilités que l'on a conjecturées à ces conditions d'engendrement : nous sommes forcés d'admettre qu'elles dépendent de ces conditions, et qu'elles peuvent varier lorsque les conditions changent. Cette modification de l'interprétation fréquentiste conduit presqu'inévitablement à conjecturer que les probabilités sont des propriétés dispositionnelles desdites conditions – bref, que ce sont des propensions. »[872] Nous vivons dans un monde des propensions. Celles-ci sont « cette potentialité réelle qui s'actualise dans un processus en

[870]ARISTOTE, *La métaphysique*, Livre Δ, 7, Pocket, Paris, 1991, p. 179.
[871]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, pp. 164-165.
[872]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, pp. 371-372.

marche qui s'identifie avec l'univers. »[873] Les possibilités doivent être pondérées, c'est-à-dire des possibilités susceptibles d'être « inégales et dont l'inégalité ou le poids différents peuvent être évalués : des possibilités qui peuvent être affectées d'un poids. »[874] L'approche des probabilités pondérées se présente comme une théorie générale et englobe les possibilités égales en vue d'une interprétation générale des probabilités. Pour Popper, on ne doit pas parler de la possibilité qu'un fait ait lieu, il serait souhaitable de parler d'une propension inhérente à la situation à engendrer une certaine moyenne statistique, car les résultats, les répétitions statistiques se manifestent avec stabilité quand les conditions pertinentes sont stables. Comme nous pouvons expliquer la tendance ou la propension d'une aiguille se dirigeant vers le nord par sa structure interne, les forces de friction ; nous sommes en droit d'expliquer aussi la propension d'une suite de lancers à engendrer des fréquences statistiques stables par la structure interne des dés. On peut l'expliquer grâce aux aspects invariants de la situation physique. La tendance des moyennes statistiques demeure stable si les conditions le sont aussi. Voilà l'une des caractéristiques de l'univers. Il existe des possibilités pondérées, supérieures aux simples possibilités, ce sont alors des tendances ou des propensions à se réaliser elles-mêmes, inhérentes à toutes possibilités, celles des forces qui garantissent la stabilité des fréquences. Telle est l'interprétation objective des probabilités.[875]

Les propensions échappent à toute mesure, car la situation pertinente évolue et ne saurait être répétée, les « propensions de cette nature ne sont évidemment pas mesurables puisque la situation ne saurait être répétée. Elle est unique […]. Les propensions en physique sont des propriétés de la situation physique globale, voire de la manière particulière dont une situation évolue. »[876] Le monde est changeant ; donc les possibilités objectives, les propensions, changent régulièrement. Le changement est inévitable dans la mesure où l'on préfère une possibilité à une autre, dans la mesure où l'on vient de repérer une autre possibilité qui était largement inconnue. Alors la saisie du cosmos modifie les caractéristiques

[873]A. BENMAKHLOUF, « K. Popper, le savoir de l'ignorance », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, pp. 25-26.

[874]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 30.

[875]Cf. K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 34. Les 1ères sont des mesures caractérisées par 0 et 1. 0 y indique l'impossibilité et 1 la certitude, ½ l'incertitude totale mais entre ½ et 1 il y a des événements dont l'occurrence est plus probable que la non-occurrence. Pour les 2èmes, quand la propension est inférieure à 1, il s'agit des forces concurrentes qui tirent les faits dans les directions opposées sans processus d'effet produit et contrôlé. Etant nulle, la propension n'en est pas une, car une propension nulle signifie aucune propension.

[876]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, pp. 38-39.

de ce monde en mouvement. Cela est vrai même à l'endroit de nos théories, car les théories fausses modifient l'univers même si les théories vraies ont une influence durable.

Les faits antérieurs physiques ou psychiques ne déterminent jamais le futur. Elles ne peuvent que déterminer les propensions changeantes capables d'influencer les situations futures sans les déterminer : « toutes nos expériences, y compris nos désirs et nos efforts, peuvent modifier les propensions, et ce plus ou moins selon les cas.»[877] Les désirs, les motifs ne peuvent jamais influencer le climat que le ciel soit nuageux ou clair ; mais ils peuvent jouer un rôle prépondérant sur un déplacement en avion de Bukavu à Kinshasa, de Paris à Londres. C'est de cette manière que la théorie des propensions alimente une interprétation objective des probabilités, car le futur « est objectivement non encore fixé. Il est ouvert, objectivement ouvert. Seul le passé est fixé ; il a été actualisé et de ce fait il a disparu. Le présent peut être décrit comme le procès continu d'actualisation des propensions […] comme la congélation ou la cristallisation des propensions. »[878] Quand les propensions s'actualisent, elles sont des processus continus. Quand elles se sont réalisées, elles ne sont plus des processus réels, car en se congelant, elles deviennent du passé irréel. Les propensions en devenir sont des processus objectifs.

Les propensions nouvelles créent de nouvelles possibilités, ces dernières ont tendance à s'actualiser en vue de créer de nouvelles virtualités. Dans ce cas, notre univers est celui des propensions et par conséquent, il est intrinsèquement créatif. Les simples possibilités, encore virtuelles peuvent s'actualiser ou s'actualiseront, alors l'avenir manifestement ouvert est déjà présent par le biais de ces virtualités comme la promesse qui est toujours liée au futur bien qu'elle soit faite au présent. Dans ces conditions, l'avenir est activement présent à tout moment du temps.[879] Les déterministes présentaient l'image d'un monde mécanique où tout est préalablement tracé, arrêté. Cette vision d'un mécanisme opérait « par des chocs et poussées, ou grâce à des causes de nature plus abstraite ; quoi qu'il en soit, ces causes étaient censées exister dans le passé, le passé qui nous pousserait en avant et nous conduirait sans ménagements vers l'avenir, tout en n'étant déjà plus. »[880] Pareille image d'un monde déterministe ne peut plus convenir à l'univers poppérien : indéterministe et propensionniste.

---

[877]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution,* Editions de l'Eclat, Paris, 1992, pp. 39-40.
[878]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution,* Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 40.
[879]Cf. K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution,* Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 42.
[880]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 43.

L'univers indéterministe et propensionniste du type poppérien indique que l'indéterminisme implique la non-prédictibilité. Le monde réel n'autorise alors nulle loi manifestement déterministe à être observée. Très souvent, nous remarquons que les prunes, les oranges, les citrons, etc tombent suite à un souffle de vent ou d'eux-mêmes. Nous devons nous convaincre qu'en cela intervient une mutation biochimique qui rend faibles les tiges de ces fruits et les mouvements continuels des vents auxquels sont soumis les poids des fruits. Un tel processus est analysable mais il est manifestement incalculable en détail suite à la nature probabiliste des transformations biochimiques qui fournit des arguments plausibles pour ne pas prévoir ce qui se réalisera au cours d'une situation unique. Nous pouvons calculer la propension d'un type particulier de citrons, d'oranges, de prunes à tomber dans l'heure suivante. Ainsi, peut-on prédire que si le temps se détériore, un agrume de ce type tombera très probablement dans la semaine ? Certainement non, car l'univers est ouvert, le futur a toujours été ouvert.

Pour indiquer l'approche ontologique du propensionnisme, les chercheurs s'opposent suite à la préoccupation consistant à savoir si dans la nature il existe des [« connexions modales »[881] (connexions nécessaires)] c'est-à-dire « le rapport entre être quelque chose en puissance et être cette chose en acte ».[882] Quelques penseurs croient en l'affirmation selon laquelle toutes les propriétés physiques sont « des propriétés seulement catégoriques c'est-à-dire des propriétés qui ne sont pas définies par leurs effets. »[883] Ce groupe est montre qu'il n'y a pas de connexions modales dans le monde. Un autre groupe soutient que « les propriétés physiques peuvent être conçues comme conférant des dispositions, ou comme étant des pouvoirs. »[884] Ce groupe montre que dans la nature, il y a des connexions modales mais d'ordre ontologique. Par son propensionnisme, Popper fait partie de ce groupe. Les concepts de propension et de puissance « véhiculent tous deux l'idée selon laquelle il y a dans la nature des pouvoirs en vertu desquels certains états de choses physiques en produisent d'autres. »[885] Il existe alors des connexions modales dans le monde. Comme la notion de la propension prend place dans une ontologie, elle se rapproche de celle de la puissance. Ces deux notions

[881]Nous empruntons cette expression à Isabelle Drouet qui montre que cette expression équivaut à celle de 'connexions nécessaires.'(I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 61).

[882]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 62.

[883]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 61.

[884]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 62.

[885]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 62.

portent sur le monde des réalités, le mode sublunaire, monde de changement. Ces deux notions mettent l'accent sur la notion de la potentialité dans sa relation au réel et à l'actuel, par exemple une propension tend activement à réaliser un fait potentiel et la puissance est tout ce qu'un être peut être.

La notion de propensions comme celle de puissance se fonde sur le possible dans une ontologie du changement où le devenir est indéterminé : « jusqu'au moment où le changement a lieu, il est logiquement possible non seulement qu'il ait lieu, mais encore qu'il n'ait pas lieu. »[886] Voilà que la notion de propension se rapproche de celle de la puissance, car tout ce qui est maintenant relève du possible actualisé. L'actualisation de l'être est le fruit de la puissance dans la pensée aristotélicienne et de la propension dans la pensée poppérienne. Le propensionnisme poppérien est porteur d'une cosmologie, car n'est ontologique que ce qui provient des conceptions générales de la structure de l'univers. La puissance ne peut qu'actualiser un seul effet, ce que peut devenir une chose est déterminé par sa puissance. On s'aperçoit que le devenir « profondément structuré prend la forme suivante : la situation physique à un instant donné détermine l'ensemble des événements susceptibles d'advenir et toute propension tend à réaliser l'un de ces événements en particulier. »[887] Voilà l'ontologie du changement à laquelle engage aussi bien le propensionnisme que la puissance aristotélicienne où nous découvrons le possible qui facilite de concevoir le changement comme un devenir et en conséquence, le monde est au même moment indéterminé et profondément structuré.[888] Mais cette indétermination du devenir dans la nature correspond à l'indéterminisme ontologique poppérien, car ce que deviendra le monde à un moment donné de l'avenir, dans la mesure où tel ou tel événement actuellement possible aura lieu, est indéterminé, alors « le déterminisme est tout simplement faux : les arguments traditionnels en sa faveur ont perdu leur vitalité. »[889] Dans ce cas, Popper renforce ses arguments en faveur de l'indéterminisme en caricaturant le déterminisme. Drouet se fonde sur la comparaison établie par Popper entre les propensions et les puissances aristotéliciennes pour indiquer l'approche ontologique du propensionnisme où Popper montre qu'il existe ontologiquement une coexistence simultanée entre déterminisme et indéterminisme en montrant l'existence des

[886]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 67.
[887]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 68.
[888]Cf. I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 68.
[889]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 39.

régularités dans l'univers. Ces régularités ne dépendent en rien des théories scientifiques. Nous constatons que ce rapport n'est pas établi sur le plan épistémique. Voilà qui fait épistémologiquement la faiblesse du propensionnimse. Sur le plan épistémique, Popper montre l'impossibilité de la prédiction et soutient la possibilité de la non-prédiction. Sur le plan épistémologique, Popper fait place aux théories scientifiques tout en soulignant qu'elles sont incapables de prédire avec assurance le futur. C'est cela qui nous pousse à montrer que sur le plan épistémique, il y a lieu de soutenir simultanément la possibilité de la coexistence de la prédictibilité et de la non-prédictibilité dans une symbiose inclusive des opposés. Nous y reviendrons au chapitre 6.

5.3. L'INDETERMINISME POPPERIEN : LE MODELE DES SCIENCES SOCIALES

Par historicisme, Popper désigne toute doctrine qui enseigne et soutient que les mutations historiques se réalisent dans une orientation déterminée, c'est-à-dire toute « doctrine selon laquelle l'histoire est régie par des lois particulières dont la découverte permettrait de prédire le destin de l'homme. »[890] Dans son analyse de l'historicisme, Popper indique les thèses antinaturalistes et celles pronaturalistes.[891] Après cette analyse, il critique l'historicisme comme une « méthode de misère, incapable de fournir les résultats qu'elle promet. »[892] Cette critique se fonde sur plusieurs éléments essentiels : par exemple, la prétention des sciences sociales selon laquelle leur rôle consiste à produire des prédictions historiques, fondées sur des lois qu'elles se targuent d'avoir dégagées.[893] Voilà que Popper montre qu'il est impossible de prédire le cours futur de l'histoire humaine.[894] Il soutient l'impossibilité de la prédiction historique (qui intéresse notre dissertation doctorale) en indiquant la différence entre prédiction scientifique et prédiction historique ; la confusion entre les lois et les tendances ; l'affirmation d'une conception du monde métaphysiquement

[890]K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, Seuil, Paris, 1979, p. 15.
[891]Pour les analyses détaillées des thèses pronaturalistes et antinaturalistes de l'historicisme, nous renvoyons à K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, pp. 1-57, chapitres 1 & 2. Les critiques de cette doctrine sont exposées aux pp. 59-157, les chapitres 3 & 4. On peut lire aussi J. RUELLAND, *De l'épistémologie à la politique. La philosophie de l'histoire de Karl R. Popper*, P.U.F., Paris, 1991.
[892]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, pp. 61-62 ; on peut lire aussi K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 54, où il y a une réfutation implicite de l'historicisme mais à la note de bas de page n°1 Popper indique qu'il montre uniquement que l'historicisme est une méthode pauvre et qu'il ne l'a pas réfuté. Mais sa réfutation explicite se trouve dans les articles poppériens sur l'indéterminisme et dans la préface française à *Misère de l'historicisme.*
[893]Cf. K. POPPER cité par R. QUILLIOT, « Popper et la question de l'historicisme », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 432.
[894]Cf. K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. X.

indéterministe.[895] S'agissant de la différence entre la prédiction scientifique et la prédiction historique (prophéties historiques inconditionnelles),[896] Popper soutient que la science ne peut fournir que des prédictions exclusivement conditionnelles, car un scientifique physicien estimera que moyennant telles conditions, tel événement se produira ; ou bien si tel fait arrive alors tel événement suivra. Ceci pousse à soutenir que les prédictions scientifiques sont conditionnelles, car selon Popper « dans le domaine scientifique, les prédictions qu'on formule habituellement présentent un caractère conditionnel. Elles affirment que certaines modifications […] seront accompagnées d'autres transformations. »[897] Pareilles prédictions supposent une loi scientifique et s'expriment dans la formule : « étant donné telle loi, s'il se passe tel changement, tel autre changement se produira aussi. »[898] Leur conditionnalité est fondée sur leur impossibilité d'être absolues et sur leur possibilité d'être soumise à un ensemble de conditions initiales et surtout leur supposition d'une loi scientifique.[899] Les prédictions scientifiques se fondent sur une loi scientifique dépourvue de toute prétention à une validité absolue. Cette prédiction scientifique conditionnelle est différente de la prédiction historique qui prétend être absolue et inconditionnelle. La prédiction historique est d'une grande extension, elle est à grande échelle et concerne un futur très éloigné. Voilà qui conduit Popper à affirmer que l'historicisme est tributaire d'une confusion entre la prévision scientifique et la prédiction historique. Il est impossible de réaliser la vérification exacte d'une hypothèse universelle. Il est également impossible de prédire l'évolution future au moyen d'un seul processus. C'est cette approche de l'impossibilité de la prédictibilité que Popper applique à la société humaine : « les hommes […] ont discerné dans l'histoire un plan, un rythme, un modèle prédéterminé. »[900] Popper craint que les penseurs ne croient en l'évolution historique qui conduirait à la foi en une loi de répétition, et pourtant « la société se transforme, elle évolue. Et son évolution exclut, pour l'essentiel, la répétition. »[901] Dans le processus historique, beaucoup d'aspects varient et on peut se retrouver en face d'autres aspects différents de ceux qu'on a observés avant.

---

[895]Cf. K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, pp. 120 et 127.
[896]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, p. 494.
[897]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique,* Payot, Paris, 1985, p. 494.
[898]M. KCHAOU, « Norme et histoire », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, p. 113.
[899]Cf. M. KCHAOU, « Norme et histoire », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, p. 114.
[900]H. A. L. FISHER cité par K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 110.
[901]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique,* Payot, Paris, 1985, p. 495.

Popper indique que dans l'historicisme, on assimile la loi à la tendance, et pourtant la « loi universelle […] énonce l'impossibilité de telle ou telle chose. »[902] Il est alors possible de fonder des prédictions scientifiques sur la base des lois. Mais attention, car même si on soutient que toute succession d'événements est en accord avec les lois de la nature « il est important de se rendre compte que pratiquement aucune séquence de, mettons, trois ou quatre événements concrets causalement reliés ne s'effectue selon une quelconque loi unique de la nature. Si le vent secoue un arbre et que la pomme de Newton tombe sur le sol, personne ne niera que ces événements peuvent être décrits en termes de lois causales. Mais il n'y a pas une loi unique, comme celle de la pesanteur, ni un groupe défini unique de lois, pour décrire la succession actuelle ou concrète des événements ; en plus de la pesanteur nous devons considérer les lois qui expliquent la poussée du vent, les mouvements saccadés de la branche, la tension de la queue de la pomme, la meurtrissure subie par la pomme dans le choc, tout cela étant suivi de processus chimiques résultant de la meurtrissure, etc. L'idée que toute série concrète ou toute succession de phénomènes (excepté le cas comme le mouvement d'un pendule ou un système solaire) peut être décrite ou expliquée par une certaine loi unique, ou par un certain groupe unique bien défini de lois, est tout simplement fausse. »[903] Pour Popper « il n'y a ni lois de succession, ni lois d'évolution. »[904] Aucune loi ne peut déterminer la succession des événements c'est-à-dire l'histoire : « nous sommes loin de pouvoir prédire, même en physique, les résultats précis d'une situation concrète, telle qu'un orage ou un incendie. »[905] La prétention de prédire le résultat exact d'une situation concrète conduit au problème de l'inexactitude de la prédiction : « toutes les hypothèses ne sont pas des lois et […] les hypothèses historiques plus spécialement ne sont pas, en général, des assertions universelles mais des assertions singulières relatives à un événement individuel, ou à un groupe d'événements de ce genre. »[906]

Popper critique les lois historiques de succession. Les directions ou les tendances que les historicistes découvrent dans la succession des faits (histoire) sont des tendances générales et pas des lois. La tendance ne peut pas servir de fondement à la prédiction. Popper use de deux raisons fondamentales contre un mauvais glissement qui accorderait aux tendances le statut des lois. Il soutient que la tendance est une assertion particulière et existentielle et jamais une loi universelle, car « les tendances générales ne sont pas des lois. Une assertion

[902]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 115.
[903]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 117.
[904]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 117.
[905]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 137.
[906]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 109.

énonçant l'existence d'une tendance est existentielle, non pas universelle. Une loi universelle […] n'énonce pas l'existence ; au contraire […] elle énonce l'impossibilité de telle ou telle chose. »[907] Les tendances ne peuvent pas servir de fondement aux prédictions historiques moins encore aux prédictions scientifiques. Il est difficile de confondre les tendances aux lois : « lois et tendances générales sont choses radicalement différentes. […] L'habitude de confondre les tendances et les lois […] a inspiré les thèses centrales de l'évolutionnisme et de l'historicisme. »[908] Les tendances sont totalement dotées d'un caractère relatif, car « les conditions dans lesquelles elles sont apparues peuvent disparaître d'un moment à un autre de l'histoire. »[909] Popper croit à l'existence des tendances expliquées comme « leur persistance dépend de la persistance de certaines conditions initiales particulières (qui à leur tour peuvent être parfois des tendances générales). »[910] Les historicistes, par exemple Mill et ses adeptes croient en des tendances inconditionnelles, absolues, par exemple « une tendance historique générale vers le progrès - une tendance vers un état meilleur et plus heureux. […] Ceci est l'erreur centrale de l'historicisme. Ses 'lois d'évolution' se trouvent être des tendances absolues ; tendances qui, comme des lois, ne dépendent pas des conditions initiales, et qui nous emportent irrésistiblement selon une certaine direction, vers l'avenir. Elles sont le fondement de prophéties inconditionnelles, contrairement aux prédictions scientifiques conditionnelles. »[911] C'est de cette façon que l'historicisme a commis une erreur en assimilant les tendances aux lois et en séparant les lois des conditions qui favorisent la possibilité de leur application de ces lois.

Popper soutient que le monde n'est pas régi par un déterminisme absolu. La foi en une prédiction se fonde sur une illusion métaphysique, considérée par Kchaou comme « une

---

[907]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 115.

[908]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 116. Dans l'historicisme, il est habituel de confondre 'lois et tendances'. Par exemple, cette difficulté a conduit Comte, en parlant des lois de coexistence (la statique) et les lois de succession (la dynamique), à établir la distinction entre les lois où intervient le temps, par exemple les vitesses et celles qui n'impliquent pas le temps. Mais Comte et ses partisans faisaient plutôt allusion aux lois déterminant la succession d'une série dynamique de phénomènes dans l'ordre dans lequel on les observe. Popper précise que ces lois dynamiques de succession dans l'approche de Comte n'existent pas. Peut-être Comte pense-t-il aux périodicités (saisons,…) qui sont aussi statiques comme elles dépendent des conditions spéciales qui règnent dans le système solaire. Pour Popper, elles sont des quasi-lois de la succession. Mill décrit sa loi historique de progrès comme une tendance c'est-à-dire des lois de succession et il pense que la tendance générale nonobstant les exceptions occasionnelles et temporelles, continuera à être une tendance à un état meilleur et plus heureux. (K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, pp. 116-118.)

[909]M. KCHAOU, « Norme et histoire », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, p. 117.

[910]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 126.

[911]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 127.

méprise sur la nature du monde et sur son mode de fonctionnement. »[912] Pour Popper l'approche déterministe, susceptible de prédiction de l'état du monde à tout instant de l'avenir, est impensable, et d'ailleurs une prédiction exacte est impossible comme elle se fonde sur une maîtrise certaine et totale des conditions initiales. La science est toujours incomplète et ne peut que déterminer ces conditions de manière partielle. La connaissance est incomplète et ne peut pas prétendre à une certitude. C'est cet état d'incomplétude et d'incertitude de la connaissance qui s'étend sur le rapport que le chercheur entretient avec le monde. Cet état d'incomplétude de connaissance montre que « l'impossibilité de prédire [l'] évolution future [du monde] oblitère donc la possibilité de la prédiction de l'avenir de la société. »[913] La connaissance historique et l'explicitation de l'essor des sociétés grâce aux causes objectives ne conduisent pas à la prédiction et ne fournissent pas une connaissance préétablie de l'avenir qui est toujours indéterminé.

5.4. LE REALISME COMME FONDEMENT DE L'INDETERMINISME POPPERIEN

L'indéterminisme poppérien se fonde sur plusieurs éléments. On doit savoir quelle est la manière dont la connaissance se construit ainsi que ses implications : Quelle est alors la nature du monde qui constitue ce qu'on doit connaître ? Il s'agit de la question du réalisme. La question du réalisme est complexe en raison de ses diverses approches. Par exemple, on parle du réalisme scientifique[914] qui consiste à prendre le discours scientifique comme réalité du monde. Cette approche fait penser au réalisme naïf de la physique classique où l'on s'en tient au discours scientifique pour appréhender la réalité, par exemple, Prigogine précise que le réalisme naïf de la physique classique véhicule l'idée selon laquelle « les grandeurs construites par la théorie physique correspondent directement à ce que nous observons dans la nature, et ce à quoi nous attribuons de manière directe des valeurs numériques. »[915] Un adepte du réalisme tiendra pour existant les électrons et les champs magnétiques. A côté du réalisme

[912]M. KCHAOU, « Norme et histoire », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, p. 117.

[913]M. KCHAOU, « Norme et histoire », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, p. 119.

[914]Cf. M. GHINS, « Un exemple d'interaction entre science et philosophie : le débat concernant le réalisme scientifique », in R. FRANCK (dir.), *Les sciences et la philosophie. Quatorze essais de rapprochement*, J. Vrin, Paris, 1995, pp. 181-182. Le réalisme scientifique peut être compris de deux façons : quand il concerne l'existence des entités inobservables, par exemple les électrons, ou quand il indique la vérité approximative d'énoncés théoriques. Très souvent les réalistes défendent simultanément l'existence d'entités inobservables indiquées par des termes théoriques et aussi l'existence de la vérité approximative de certains énoncés théoriques.

[915]I. PRIGOGINE, *La fin des certitudes. Temps, Chaos et les Lois de la Nature*, Odile Jacob, Paris, 1996, p. 157.

se situe aussi l'approche instrumentaliste où les théories sont comprises comme des instruments, des outils conçus pour réaliser une liaison entre deux séries d'états observables. Ici les descriptions de l'univers observable sont vraies ou fausses selon qu'elles réalisent leur description correcte ou incorrecte de l'univers. Les théories sont jugées selon leur utilité en tant qu'instruments. Dans ce cas, « le but de la science est de produire des théories qui sont des dispositifs ou des instruments commodes pour relier une série de situations observables à une autre. »[916] L'instrumentalisme montre que les perceptions, les idées et les théories scientifiques ne reflètent pas nécessairement la parfaite réalité du monde. L'instrumentalisme prétend que « le monde n'est rien d'autre que son apparence. »[917] Les théories sont des moyens pour expliquer, prévoir et contrôler nos expériences. Les instrumentalistes sont des penseurs qui soutiennent que « les théories scientifiques n'étaient rien d'autre que des instruments de prédiction. »[918] Selon le point de vue d'un instrumentaliste, les électrons et les champs magnétiques sont des idées commodes dont l'existence est contingente. Le réalisme décrit les caractéristiques de l'univers. Il y a un débat entre le réalisme et l'instrumentalisme, où l'on ne considère pas les théories comme des instruments de prédiction et on ne les utilise pas pour inférence concernant la structure de l'univers.[919] La question du réalisme est ardue. Quelle attitude faut-il adopter en face de la réalité des entités nommées dans le discours scientifique mais qui ne sont pas directement observables ? Le réalisme se présente comme une attitude naïve de celui qui conçoit la référence des termes théoriques (ceux qui ne désignent pas d'entités observables) sur le modèle de la référence des termes du langage observationnel courant. Il estime que le terme 'protons' doit faire référence aux protons réels de la même façon que le terme 'chèvre' renvoie aux chèvres. Cette approche naïve du réalisme a été remise en question par le vérificationnisme de la signification des positivistes logiques.[920] Les réalistes rejettent l'existence d'un monde idéel ou spirituel séparé du monde

[916]A.-F. CHALMERS, *Qu'est-ce que la science ? Récents développements en philosophie des sciences : Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend*, La découverte, Paris, 1987, p. 192.
[917]D. PIMBE, *L'explication interdite. Essai sur la théorie de la connaissance de Karl Popper*, L'Harmattan, Paris, 2009, p. 149.
[918]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 302.
[919]Cf. P. FEYERABEND, *Réalisme, Rationalisme, Méthode scientifique*, Dainoïa, Paris, 2005, p. 269.
[920]Cf. A. BARBEROUSSE, M. KISTLER & P. LUDWIG, *La philosophie des sciences au XX^{ème} siècle*, Flammarion, Paris, 2000, pp. 293-297. Les énigmes du réalisme sont explicitées en ces termes : par exemple, quand nous pensons être honnêtement assis dans un fauteuil, nous sommes en réalité assis dans deux fauteuils aux propriétés incompatibles. L'un est le fauteuil visible qui est étendu, permanent, fabriqué. L'autre est ce que la science contemporaine nous indique. La position réaliste qui dédouble les objets du sens commun par des objets théoriques paraît contradictoire. Cette contradiction peut être évitée en se passant même de la position antiréaliste. Pour les antiréalistes, les termes théoriques ne désignent que des fictions utiles et non des objets réels. Le véritable argument en faveur du réalisme c'est l'inférence à la meilleure explication c'est-à-dire que la meilleure explication d'une hypothèse indique que l'objet théorique auquel elle fait appel est réel. (Cf. L. SOLER, *Introduction à l'épistémologie*, Ellipses, Paris, 2000, pp. 112-115.)

matériel et qui serait plus important que ce dernier. Pour eux, la science doit chercher à décrire et à expliquer le monde tel qu'il est à partir de ce qui nous apparaît. La question du réalisme fait partie des questions complexes en rapport avec la relation entre les théories scientifiques et l'univers qu'elles prétendent expliciter. Ces théories scientifiques sont des produits humains. Considérant l'approche de la faillibilité humaine, ces théories scientifiques sont imparfaites et, par conséquent, elles sont indéfiniment exposées à des modifications et à des améliorations. Les théories scientifiques tentent de décrire ce à quoi ressemble le monde. Cette tendance indique alors le réalisme. Le réaliste tente de soutenir que « la science cherche à formuler des descriptions vraies de ce qu'est réellement le monde. Une théorie qui décrit correctement un aspect du monde et son comportement est vraie, une théorie qui décrit incorrectement quelque aspect du monde est fausse. »[921]

Dans *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* on découvre les apories thématiques, les couples déterminisme-indéterminisme, réalisme-idéalisme. En quoi finalement le réalisme, une question complexe, constitue-t-il un fondement de l'indéterminisme ? L'indéterminisme est associé au réalisme étant donné que les probabilités ont la possibilité de devenir objectives c'est-à-dire de véritables fréquences statistiques mélangées d'évaluations personnelles qu'elles étaient. Considérant que le probable est doté d'une consistance objective, le déterminisme doit être exclu. L'indépendance de la réalité par rapport au sujet est compatible avec l'indéterminisme.[922] Popper, dans son approche du réalisme, vise toute philosophie qui tenterait de présenter la science comme capable de prédiction. La question du réalisme indique la notion de la vérité, chère à Popper. Popper se déclare réaliste en ces termes : « I am a realist: I am interested in problems and theories about the world. If, in addition to critical rationalism, I may confess to a second faith, it is realism. My faith in realism and my faith in critical rationalism are not, however, commitments, but merely conjectures, since I am quite ready to give them up under the pressure of serious criticism. »[923] Le réalisme proclame l'autonomie du réel par rapport à la représentation que les scientifiques en font. Dans cette perspective, le réalisme est une thèse métaphysique et elle conviendrait à la connaissance conjecturale, disposée toujours à rater sa cible, et : « toujours

[921]A. F. CHALMERS, *Qu'est-ce que la science ? Récents développements en philosophie des sciences : Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend,* La découverte, Paris, 1987, p. 191. Le réaliste indique que l'univers existe indépendamment des scientifiques et donc son existence est indépendante de la connaissance qu'on tente d'en fournir.

[922]Cf. J. LARGEAULT, « Critique du rationalisme critique », in *Archives de philosophie*, Cahier 1, n° 48, 1985, p. 135.

[923]K. POPPER, *The World of Parmenides. Essays on Presocratic Enlightenment,* Routledge, London and New York, 1998, p. 153.

soumise au risque de manquer son objet. »[924] Selon Popper, il existe une réalité que les scientifiques n'ont pas créée ou inventée et ils en font partie. Cette position est indémontrable et irréfutable. Popper estime que la science présuppose cette approche du réalisme pour que la question de la vérité et de la fausseté des théories soit dotée de signification. Pour Popper, le réalisme est une conjecture pourvue de signification, car la connaissance humaine est disposée à agir, à s'adapter à la réalité et les scientifiques sont des chercheurs faillibles. Pour lui, nous ne devrions pas ignorer l'affinité de la science avec le réalisme, malgré l'existence des antiréalistes, par exemple Hilary Putnam[925], etc. On peut se demander quelle est la raison que Popper avance pour justifier son adhésion au réalisme. Pour lui, la vérité ou la fausseté des théories dépend des faits réels dépourvus de toutes constructions humaines. Popper note à ce sujet : « je suis un réaliste parce que je soutiens que la question de savoir si nos théories, construites par l'homme, sont vraies ou non est une question qui dépend des faits réels ; des faits réels qui, à quelques rares exceptions près, n'ont rien de constructions humaines. »[926] Les scientifiques doivent éprouver leurs théories en se référant aux faits réels. Il est habituel que les faits réels contredisent les théories. Dans ce cas, les scientifiques doivent, dans leur recherche de la vérité, corriger et améliorer les théories qu'ils avancent toujours à titre d'hypothèses. Popper déclare que sa thèse est le réalisme métaphysique : « je me considère

[924]D. PIMBE, *L'explication interdite. Essai sur la théorie de la connaissance de Karl Popper*, L'Harmattan, Paris, 2009, p. 150.

[925]Hilary Putnam refuse le réalisme métaphysique et cela le conduit au relativisme. De ce fait, Putnam use d'un réalisme interne dit aussi pragmatique, car dans la perspective de Peirce, Putnam interprète la vérité en termes de limite idéale de l'enquête servant de modèle à la définition de la vérité comme acceptabilité rationnelle idéalisée. Les pragmatistes classiques refusent le réalisme métaphysique. Ils s'adonnent aux réflexions sur le sens à attribuer à la signification, à la vérité, à l'enquête, telles sont les approches dont Putnam tentera de cerner la complexité et s'en inspirera. A ses débuts, Putnam soutient l'approche sémantique du réalisme, la vérité ou la fausseté des énoncés résultant de la science est déterminée non seulement objectivement mais aussi indépendamment des compétences humaines scientifiquement de les prouver. Dans cette optique le réaliste sémantique ne s'occupe pas de la question épistémique consistant à savoir comment les scientifiques peuvent connaître que ces énoncés sont vrais ou faux. L'approche du réalisme épistémique est comprise par Putnam comme un réalisme métaphysique. Kistler, étudiant Putnam, dit que l'attribution de la propriété d'être vrai ou faux d'un énoncé, n'a de sens que dans la mesure où elle s'accompagne d'une justification au moins potentielle. Or, une telle justification se fait nécessairement à partir d'un point de vue particulier ; la revendication de vérité pour un énoncé apparaît donc comme relative au cadre conceptuel qui caractérise le point de vue en question. De cette position on en déduit le relativisme. Putnam utilise deux arguments antiréalistes contre le réalisme métaphysique : l'argument des cerveaux dans une cuve et la démonstration que la référence des termes de notre langage est radicalement indéterminé. Pour Putnam, il y a plusieurs conceptions de l'univers, car la question de savoir quels biens existent réellement est relative au schème conceptuel qui fixe ce qu'on considère comme objet. Le concept est alors relatif à nos jugements. Pour toutes les raisons avancées par Putnam contre le réalisme métaphysique en vue de son réalisme interne, on peut lire H. PUTNAM, *Raison, vérité et histoire*, Ed. de Minuit, Paris, 1984 ; H. PUTNAM, *Le réalisme à visage humain*, Seuil, Paris, 1994 ; M. KISTLER, « La rationalité et la causalité dans le réalisme interne de Putnam », in *Philosophie*, n° 85, Ed. de Minuit, Paris, mars, 2005 ; C. TIERCELIN, *Hilary Putnam, l'héritage pragmatiste*, P.U.F., Paris, 2002, pp. 63-65.

[926]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, pp. 482-483.

donc comme un réaliste métaphysique. »[927] Popper croit au réalisme métaphysique, indémontrable et irréfutable, qui « est toujours présent à l'arrière-plan, donnant sens à notre recherche de la vérité. La discussion rationnelle, autrement dit l'argumentation critique visant à approcher de mieux en mieux la vérité, n'aurait aucun sens sans un monde que nous nous donnons pour tâche de découvrir- ce monde inconnu, au moins en grande partie, qui est comme un défi aux capacités inventives, au courage et à la probité de l'intellect humain. »[928] Le réalisme métaphysique partage la non-réfutabilité avec nombre de théories philosophiques ou métaphysiques. Popper se définit comme un réaliste métaphysique étant donné que le réalisme scientifique est caractérisé par une absence de testabilité.[929] Le réalisme est une thèse métaphysique puisque la plus grande partie de l'univers se situe en dehors de notre champ observationnel. Il est une thèse de la théorie de la connaissance car, même si la science a une accessibilité limitée au monde, on sait que la science a toujours élaboré des théories au sujet du réel observable et non observable (réalisme scientifique.) Cette approche est une procédure qui « implique le succès […] en ce sens que nos théories conjecturales tendent progressivement à se rapprocher de la vérité, i.e. de descriptions vraies de certains faits ou aspects de la réalité. »[930] Le scientifique cherche à décrire la réalité grâce à ses théories conjecturales. Nous pouvons évaluer les théories selon le critère de leur degré de réussite à saisir un aspect du monde. Ces théories restent fondamentalement des conjectures. Elles sont des descriptions des faits.[931] Le réalisme scientifique est dans ce contexte une théorie générale

[927]K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Questions autour de la connaissance de la nature*, tome 1, Actes sud, Paris, 1997, p. 105.

[928]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 101 ; Au sujet du réalisme métaphysique, on peut lire aussi E. OGER, « La relation entre méthodologie et métaphysique chez Popper », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 109.

[929]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, pp. 48 et 50. La note de bas de page n°9 indique la nouvelle considération poppérienne au sujet de la métaphysique. Popper se présente comme un réaliste métaphysique. Située dans le domaine de la foi par Popper, la métaphysique est considérée comme exempte de discussion rationnelle. Progressivement, Popper indique que les théories métaphysiques qui sont irréfutables peuvent rationnellement être discutées, elles peuvent être rationalisées, en conséquence, les hypothèses métaphysiques peuvent appartenir à la discussion rationnelle. Popper se pose la question de la possibilité d'évaluer une théorie irréfutable de façon rationnelle (critique) quelle argumentation rationnelle produirait-on en faveur ou en défaveur d'une théorie indémontrable et irréfutable ? Cette approche est possible quand on considère la théorie comme la solution envisagée à l'égard d'un ensemble de problèmes, alors la théorie est exposée à la discussion critique même si elle est métaphysique et irréfutable. Dans ce cas, on se pose une série de questions consistant à savoir si la théorie a résolu réellement le problème, et si elle le résout mieux que les autres, etc. Même dans le cas des théories irréfutables, la discussion critique est possible, « les spéculations métaphysiques se sont révélées susceptibles d'être critiquées, d'être discutées dans une perspective critique. » (K. POPPER, « Philosophie et physique », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 2, avril-juin, 1987, p. 236 ; K. POPPER, *Conjectures et réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot, Paris, 1985, pp. 295-297 ; A. BOYER, « Schlick et Popper. Signification et vérité », in *Les études philosophiques*, n° 3, P.U.F., Paris, juillet-septembre, 2001, p. 354, note de bas de page n° 3.)

[930]K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 51.

[931]Cf. E. ZAHAR, *Essai d'épistémologie réaliste,* J. Vrin, Paris, 2000, pp. 35-37.

de la connaissance. Il indique que le monde est totalement indépendant des activités d'acquisition de la connaissance des scientifiques. Le réalisme scientifique « doit son existence et ses concepts à un vieil antagonisme entre le sens commun et les théories les plus englobantes. »[932] L'essor de la pensée scientifique a connu une forte influence du réalisme scientifique. Ce réalisme scientifique exerçait son impact sur la science non seulement dans la description des résultats une fois obtenus grâce à divers moyens mais aussi dans la proposition des stratégies en matière de recherche et des suggestions en vue de trouver des solutions adéquates au sujet des énigmes particulières. Dans ce contexte, le réalisme scientifique : « produisit des découvertes et contribua au développement de la science. »[933] Les scientifiques et les philosophes sont attirés par des données différentes et leurs façons d'aborder les problèmes sont toujours différentes. Par exemple, le scientifique s'occupe des énigmes réelles et apprécie les hypothèses, les théories, les conceptions du monde, etc. Son jugement est susceptible de modification d'un cas à l'autre. Le philosophe est préoccupé par la résolution des énigmes relatives à la rationalité, au déterminisme, à la réalité, etc. Le philosophe tente de réaliser cette démarche en usant de l'attitude critique. Il est légitime de savoir comment les scientifiques et les philosophes abordent la réalité et quelles sont les notions du réalisme qu'ils utilisent. Le réalisme scientifique est abordé selon certaines approches parmi lesquelles nous citons l'approche : métaphysique (ontologique), sémantique et épistémique.[934]

L'esprit humain n'est jamais créateur de ce monde et sait qu'il n'en est pas créateur : « nier le réalisme, relève de la mégalomanie (la maladie professionnelle la plus répandue chez les philosophes de métier)».[935] Popper propose qu'on « accepte le réalisme comme la seule hypothèse sensée - comme une conjecture à laquelle aucune alternative sensée n'a jamais été proposée »[936] et toute la science le présuppose comme fondement. Affirmer le réalisme, c'est reconnaître l'objectivité de la science dont les hypothèses conjecturales cherchent

[932]P. FEYERABEND, *Réalisme, Rationalisme et méthode scientifique*, Dianoïa, Paris, 2005, p. 37.
[933]P. FEYERABEND, *Réalisme, Rationalisme et méthode scientifique*, Dianoïa, Paris, 2005, p. 38.
[934]A ce sujet, on peut lire M. ESFELD, « Le réalisme scientifique et la métaphysique des sciences », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, p. 142 ; M. ESFELD, *Physique et métaphysique. Une introduction à la philosophie de la nature*, Presses polytechniques universitaires romandes, Lausanne, 2012, p. 5 ; D. BONNAY & J. DUBUCS, « Philosophie des mathématiques », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, pp. 320-321, P. FEYERABEND, *Réalisme, Rationalisme et méthode scientifique*, Dianoïa, Paris, 2005, pp. 38-45.
[935]K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 52 ; K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 95.
[936]K. POPPER, *La connaissance objectiv*e, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 52. Popper note que toutes les argumentations épistémologiques, entre autres : le positivisme, l'idéalisme, le phénoménalisme, la phénoménologie, contre le réalisme sont subjectives. La plupart d'entre elles résultent de la recherche trompeuse de la certitude ou de fondements très assurés sur lesquels il faut bâtir tout l'arsenal de notre connaissance.

constamment à décrire le monde. Le réaliste contribue à la croissance et au développement régulier en affirmant qu'un point de vue doit considérer la physique comme visant la vérité.[937] La réalité est la chose sur laquelle toutes les théories viennent se heurter. Du point de vue réaliste, il n'y a pas de fin au progrès de la science. Il note : « ma propre position est que l'indéterminisme est compatible avec le réalisme. »[938]

L'approche correspondantiste des théories aux faits fait que la tradition scientifique est taxée de tradition réaliste. Le réalisme a été considéré comme la caractéristique de la théorie de la connaissance dans la philosophie classique et de tous ceux qui s'en inspirent. Popper reconnaît comme tout le monde l'existence d'une réalité extérieure à l'esprit. Le réalisme poppérien indique que la réalité peut offrir une résistance à nos hypothèses étant donné que les hypothèses sont dépourvues de toute validité *a priori* puisqu'elles doivent être testées. Le réel est considéré comme la source de résistance à nos hypothèses : « Je suis convaincu que nous vivons dans un monde réel et que ce monde possède une certaine structure ordonnée qui se manifeste en nous sous forme des lois. »[939] Le réalisme est centré sur l'existence des lois. Popper soutient que la vérité de la pensée humaine ne repose pas sur la représentation fidèle, immédiate de la chose telle qu'elle est en soi. Il ne réduit pas la question de la vérité à la cohérence mais il opte pour l'objectivation des hypothèses. Ceci conduit au réalisme épistémologique selon lequel la science a pour but de décrire vraiment le monde et d'en fournir une explicitation vraie des événements observables en termes de réalité. Ce réalisme ne conduit pas à une explication ultime. Par exemple, Popper explique le comportement des choses individuelles en affirmant qu'elles sont soumises aux lois, car on ne décrit que les propriétés structurales de la nature. Il écrit : « j'aime mieux cependant vous avouer d'emblée que je suis un réaliste : je prétends […] qu'il existe des mondes physiques et un monde des états de conscience, et que les deux interagissent.»[940] Il accepte un idéalisme selon lequel les théories sont les produits de l'esprit humain et transcendent l'expérience.[941] En conséquence, les théories ne sont pas la résultante de l'influence de la réalité sur les scientifiques. On comprend que Popper n'est pas un idéaliste radical. Son réalisme indique que les scientifiques pensent dire vrai dans l'optique de l'adéquation de la pensée avec le réel, par exemple

[937]Aux dires de Popper, Einstein contre Russell, a été, lui aussi, défenseur du réalisme lorsqu'il avouait de ne voir aucun danger métaphysique dans l'acceptation des choses, c'est-à-dire des objets de la physique et aussi des structures spatio-temporelles qui s'y rapportaient.
[938]K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 174.
[939]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris 1990, p. 100.
[940]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, 182 ; on peut lire aussi K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur* : *Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, p. 156.
[941]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 119.

Tarski dans sa théorie de la vérité sémantique. L'expérience sensible doit aider à tester, à contrôler les théories sur le monde. L'épistémologue s'intéresse à la vérité des théories et leur vérité ou leur fausseté doit être présentée quand les théories sont confrontées à l'expérience.

Les arguments en faveur du réalisme se fondent sur ce qui rattache le réalisme aux objectifs de l'activité scientifique.[942] En effet, l'idée de l'approximation de la vérité et la notion de la vérité comme principe régulateur ont besoin de la réalité pas comme les théories scientifiques décrivent la réalité mais dans le contexte selon lequel « il existe une réalité, et qu'avec nos théories, qui sont des idées que nous avons élaborées et donc des idéalisations, nous puissions parvenir à une description toujours plus adéquate de la réalité en utilisant la méthode […] de l'essai et de l'erreur. »[943] Les scientifiques ont la possibilité d'expliciter et de décrire la réalité au moyen des théories conjecturales qui essaient de s'approcher de la vérité de certains faits de la réalité. Selon Popper, les théories conjecturales « sont vraies […], mais […] il ne nous est pas possible d'établir qu'elles sont certaines, ni même probables. »[944] Si tel est le cas, les scientifiques ne peuvent pas penser posséder une connaissance qui dépasserait la connaissance conjecturale. Le fondement du réalisme de Popper est à situer dans sa critique de la doctrine idéaliste. Par exemple, Popper estime que sur le plan d'une épistémologie subjectiviste, l'idéalisme est caractérisé par le solipsisme. Il montre que l'« argument épistémologique en faveur de l'idéalisme est que je ne connais rien d'autre que mes propres expériences et mes propres idées. Je ne peux rien connaître directement d'esprits autres que le mien. En fait […] tout ce que je pourrais savoir des autres esprits devrait dépendre de ce je sais des corps matériels. »[945] Cet argument épistémologique est dénaturé quand on admet l'existence des réalités non perceptibles comme les saints, Dieu, les anges, etc.

Au sujet de la connaissance, les idéalistes se posent le problème de sa justification positive, car « l'idéalisme est précisément fait pour expliquer pourquoi nous réussissons allant jusqu'à transmuer nos échecs en réussites. »[946] Cette démarche est à éviter au profit de la méthode critique, car il est possible de réussir aujourd'hui et échouer demain. La science est soumise au contrôle de l'expérience, c'est-à-dire que la science s'occupe de la réalité

[942]Cf. K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 151 ; K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, pp. 90 et 92.
[943]K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Questions autour de la connaissance de la nature*, tome 1, Actes sud, Paris, 1997, p. 45.
[944]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 94.
[945]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris 1990, p. 103. Popper en critiquant l'idéalisme, le caricature en montrant que l'idéalisme soutient que le monde est un rêve sur le plan externe. Popper considère que les idéalistes se fient aux idées et se passent de la réalité. Sur le plan épistémologique, Popper montre que l'idéalisme soutient que la science ne vise pas à connaître la réalité. Ces critiques nous paraissent intenables et caricaturales, car les idéalistes savent que la réalité existe et cherchent à la connaître.
[946]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 150.

observable et de la réalité non observable. Est-il raisonnable de penser que la science est capable de nous faire connaître la réalité non observable ? La meilleure explication serait le réalisme scientifique, car le réalisme indique que, les choses sont perçues ou jugées ainsi que leurs propriétés dont l'existence et la nature ne dépendent pas de nos perceptions. Il existe une réalité, c'est-à-dire un monde extérieur qui ne dépend pas de nos représentations de l'esprit. La connaissance du monde, de notre part, est approximative, car le monde est ce qu'il est sans nous. Nous ne cherchons qu'à l'interpréter en vue de le comprendre à la mesure de nos facultés cognitives. Les entités nécessaires à une théorie scientifique sont alors réelles. Par exemple, les électrons existent de la même manière qu'on emploierait l'existence d'une chaise, d'un rocher, d'une vache. Dans ces conditions, plusieurs scientifiques et philosophes se révèlent réalistes. C'est dans ce contexte que l'épistémologie de Popper se révèle réaliste. Une théorie scientifique implique la croyance à ce qu'elle dit au sujet du monde.

Popper est marqué par les récents événements de la raison scientifique qui relativisent la science newtonienne en détruisant toute prétention à un savoir qui ne soit pas historiquement situé. Il réussit à distinguer la science de la métaphysique même si on commençait à reconnaître la relativité de la vision du monde, scientifique ou pas. Dans pareil contexte, Popper reprend la valeur de la connaissance : la vérité des sciences en perspective historique. Il soutient que les scientifiques qui jouissent d'une autonomie cruciale dans la formulation et dans l'évaluation de leurs problèmes et de leurs hypothèses, ont et continuent à avoir des raisons plausibles d'accepter et de modifier leurs questions et réponses données à leurs questions. Ces scientifiques réunis dans cette cité dialoguale ne disent pas n'importe quoi à n'importe quel moment. Pour lui, la vérité des connaissances relève du verdict révocable d'une communauté scientifique qui évalue la valeur comparative d'hypothèses concurrentes. Les scientifiques de Popper posent des questions à la nature. Les solutions, pour ces questions, sont réformées, renouvelées. Ils repensent les solutions momentanément admises. Ils peuvent même faire exister ce qui n'existe pas en manipulant la nature grâce aux théories. Ils savent que l'expérience ne fournit pas toujours les résultats escomptés, c'est-à-dire ce qui pourrait conditionner la légitimité de l'admission ou du rejet de leurs hypothèses. Dans sa communauté scientifique, on éprouve des hypothèses et on réalise le deuil de la certitude donnée, transparente, universelle, indubitable, complète.[947] La rationalité critique poppérienne conduit à la formation d'une société ouverte : « celle-ci est le lieu où les individus sont sans cesse confrontés à des décisions personnelles. La discussion critique en

[947]Cf. J.- C. SCHOTTE, *La philosophie des sciences. Une histoire critique de la théorie de la connaissance*, De Boeck, Bruxelles, 1998, pp. 83-87.

constitue la caractéristique majeure. Cette discussion sous-tend l'avènement, dans la société, d'une pensée libérée des obsessions magiques. »[948] La discussion critique dans la société ouverte conduit à la recherche perpétuelle de la vérité.

[948]BWANGILA IBULA, « Rationalité scientifique et contrôle politique en Afrique », in *Revue philosophique de Kimwenza*, n° 9, Faculté de Philosophie Saint Pierre Canisius-Kimwenza, Kinshasa, février, 2013, p. 32.

5.5. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons analysé l'indéterminisme dans la pensée épistémologique de Karl Popper. Le lecteur constatera que quand on aborde la cosmologie poppérienne, on ne vise pas à chercher à comprendre la naissance et l'évolution de l'univers comme on le constaterait dans les autres cosmologies. En sa cosmologie, Popper s'oppose aux théories scientifiques qui ont la prétention de dire ce que l'univers est en toute précision, exactitude, certitude ou ce qu'il sera. C'est de cette manière qu'il les critique pour montrer leur impossibilité à fournir une explication adéquate de l'univers dans le passé, le présent et le futur. Cette cosmologie poppérienne met en évidence l'idée selon laquelle les lois de la nature échappent à la subtilité scientifique et les théories scientifiques sont toujours faillibles, en conséquence l'univers est ouvert et sa maîtrise est impossible. Voilà comment Popper affirme son indéterminisme ontologique.

Popper fait un plaidoyer en faveur de l'indéterminisme. Le soubassement de l'indéterminisme poppérien se situe dans sa théorie de la réfutabilité (falsifiabilité). La science apparaît dans le monde que les hommes cherchent à explorer, à expliquer et à appréhender scientifiquement. Elle est alors une partie de l'univers et elle est une production humaine. Elle s'avère incomplète. Elle est qualitativement limitée, car se fondant sur des conjectures émises par l'homme essentiellement faillible. Ces conjectures sont toujours provisoires et ne cesseront jamais de l'être, car, en aucun moment de la science, elles ne seront définitives. Les théories scientifiques sont indéfiniment conjecturales. Toutes les théories émises par les scientifiques en vue de capturer le monde sont toujours déficitaires et, dans ce cas, il faut opter pour l'indéterminisme. Les théories ratent partiellement leurs cibles. Elles se révèlent incomplètes et incapables de prédire le futur.

La notion de l'impossibilité de prédiction a été soutenue sur la base selon laquelle le scientifique qui émet des théories en vue de prédire le futur du monde est lui-même un élément de ce monde. Il ne saura pas accéder à toutes les informations qui permettront que le monde soit appréhendé. Toutes les enquêtes qu'il doit mener en vue d'une approche compréhensive de la nature sont limitées suite à sa faillibilité naturelle dont il ne peut se défaire. La faillibilité humaine justifie le fait qu'aucune théorie ne peut prétendre être absolue et prévoir le futur, car cet univers futur échappe justement à l'homme. Il ne peut que formuler des théories conjecturales sans estimer qu'il maîtriserait l'avenir par le biais de ces mêmes théories émises. Le futur est totalement ouvert, manifestement inaccessible à l'esprit humain.

Pour renforcer son plaidoyer pour l'indéterminisme, Popper passe en revue les notions de fréquences, des probabilités et des propensions. L'interprétation fréquentiste affirme que la

probabilité est une fréquence relative de l'obtention d'un événement dans une suite d'occurrences engendrées par une situation dynamique déterminée. Cette interprétation met de côté les faits passés. Popper montre que la probabilité n'est pas liée à l'ignorance du sujet, car les probabilités permettent des prédictions statistiques. Voilà qu'il faut une théorie objective des probabilités. Mais, pour Popper, les théories de la fréquence ne favorisent pas la distinction, dans une série d'événements aléatoires, dont les conditions ne sont pas les mêmes, les diverses tendances statistiques spécifiques à chaque condition. Ces théories sont objectives par rapport aux phénomènes, mais elles comportent une orientation en rapport avec les faits singuliers consistant à montrer que la probabilité est le fruit de l'ignorance du sujet. Voilà qui conduit Popper à « fonder ontologiquement les fréquences en recourant à des 'propensions'- ou tendances - réelles. »[949] Parlant de la probabilité, Popper soutient qu'elle est inhérente à la physique et lui pose une difficulté, car la probabilité vaut pour un système de particules et pour la particule isolée ou pour des particules émises séparément et successivement. L'indéterminisme requiert une réalisation physique de la probabilité. Les propensions sont relationnelles. Elles sont des tendances et sont un dynamisme généralisé. Il est intéressant de parler d'une propension inhérente à la situation à engendrer une moyenne statistique. Telle est l'interprétation objective des probabilités. La propension est mesurée en conformité avec le fait qu'elle tend à faire advenir. Il faut savoir ce que veut signifier un énoncé probabiliste. Par exemple, la probabilité « d'obtenir pile à l'issue du lancer d'une pièce équilibrée vaut ½ ? En particulier, à quoi cet énoncé fait-il référence ? »[950] Le propensionnisme de Popper véhicule un contenu ontologique. Il y montre que les probabilités mesurent les tendances « de certains dispositifs physiques à réaliser certains événements possibles. Ainsi, pour le propensionniste, dire que la probabilité d'obtenir pile à l'issue du lancer d'une pièce équilibrée vaut ½, c'est dire que le dispositif de lancer de la pièce possède une propension à réaliser l'événement pile et que cette propension est mesurée par le nombre réel ½. »[951] Popper compare son propensionnisme à la théorie aristotélicienne des puissances en montrant que les propensions ont de similitude avec les puissances. Le propensionnisme « définit une métaphysique qui est du même type que celle développe Aristote. »[952] Nous référant au texte de Drouet, nous retenons que la problématique des probabilités met en évidence deux interprétations, à savoir :

[949]R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 128.
[950]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 50.
[951]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 50.
[952]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 51.

ontologique et épistémique. L'interprétation ontologique soutient la possibilité de l'existence des probabilités étant donné que quelques faits sont aléatoires. Les probabilités et leurs valeurs caractérisent le monde physique.[953] Drouet divise l'interprétation ontologique des probabilités en l'interprétation fréquentiste et en probabilité limites. Pour Drouet, l'interprétation fréquentiste montre que « la probabilité d'un événement est sa fréquence dans une suite de réalisations d'une expérience aléatoires. La probabilité d'obtenir pile à l'issue du lancer d'une pièce équilibrée vaut alors : p/n, où n est le nombre de lancers de la pièce qui composent une suite et p le nombre des lancers de cette suite qui donnent pile. »[954] Dans cette interprétation fréquentiste, les probabilités « sont des fréquences relatives dans des suites de réalisations d'une expérience aléatoire et elles se présentent donc clairement des probabilités d'événements génériques. »[955] Les probabilités limites sont comprises comme « les limites que prennent les fréquences relatives quand la longueur de la suite de réalisations de l'expérience aléatoire considérée tend vers l'infini. Selon cette interprétation, la probabilité d'avoir pile à l'issue du lancer d'une pièce équilibrée est ce vers quoi tend la fréquence relative des pile quand le nombre de lancers de la pièce tend vers l'infini. »[956] C'est à ces interprétations ontologiques des probabilités qu'on oppose une interprétation épistémique des probabilités dans laquelle les probabilités n'impriment aucune caractéristique au monde physique mais elles « ont à voir avec notre connaissance. Plus exactement, selon les interprétations épistémiques, la probabilité d'une proposition mesure sa crédibilité dans certaines circonstances. »[957] Les interprétations épistémiques des probabilités sont des deux ordres : logique et bayésienne. Selon Drouet, Popper s'est opposé à cette interprétation épistémique, surtout l'interprétation bayésienne qu'il qualifie de subjective.[958] Pour Popper cette interprétation bayésienne repose sur la croyance rationnelle d'un individu.

[953]Cf. I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 52.
[954]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 52.
[955]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 54.
[956]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 52.
[957]I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 52.
[958]Cf. I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, pp. 52-53. Drouet indique que l'interprétation bayésienne vient de Thomas Bayes. Elle consiste à considérer que les probabilités sont les degrés de croyance, de foi, susceptibles d'être révélés par les situations de pari. Cette interprétation prend en compte les probabilités des faits particuliers et des faits universels.

Dans les sciences sociales Popper analyse et critique l'historicisme. Il montre que dans les sciences physiques et dans les sciences sociales, il existe une incertitude, car « nulle part le fait que le savant et son objet appartiennent au même monde n'a plus d'importance que dans les sciences sociales, où il conduit […] à une incertitude de la prédiction. »[959] Dans l'historicisme, il existe les thèses antinaturalistes et pronaturalistes. Les antinaturalistes établissent une différence entre les sciences physiques et les sciences sociales. Ils considèrent que la méthode expérimentale ne vaut pas pour les sciences sociales étant donné que cette méthode enseigne que les mêmes conditions doivent se répéter plusieurs fois. Ces antinaturalistes optent pour la méthode compréhensiviste qui vise à fournir une compréhension générale d'un fait et des mutations sociales. Ceci selon Popper est antiscientifique et conduit au totalisme. Les pronaturalistes ne distinguent pas les sciences physiques de sciences sociales. Ils présentent la méthode scientifique pour prédire et planifier des variations sociales. Popper considère que cette manière de faire des pronaturalistes solidifie le contrôle de la société soutenu par l'historicisme. Voilà que les historicistes antinaturalistes et pronaturalistes construisent leurs thèses sur une fausse compréhension de la méthodologie des sciences physiques. Ils les appliquent très mal sur les sciences physiques et sur les sciences sociales pour justifier leurs visions autoritaires. L'approche totaliste provient de l'affirmation historiciste selon laquelle, les choses ont une essence. Voilà que les historicistes brisent le dualisme des faits et des normes pour sacrifier le droit aux faits. Pour eux l'ordre social est l'incarnation des normes. Cette vision peut supprimer toute liberté et toute responsabilité singulière de tout humain. Popper plaide pour la liberté et la créativité humaines. Cela le conduit à postuler un rapport entre déterminisme et indéterminisme où il montre que le déterminisme est un cauchemar pour la liberté humaine, car le déterminisme soutient l'idée d'un mode fermé, clos. Popper ajoute aussi que l'indéterminisme ne suffit pas pour comprendre la liberté humaine qui doit se laisser guider par ses options.

[959]K. POPPER, *Misère de l'historicisme*, Plon, Paris, 1956, p. 11.

Chapitre sixième

LE RAPPORT ENTRE LE DETERMINISME ET L'INDETERMINISME

6.0. INTRODUCTION

Fidèle à son épistémologie de la réfutabilité (falsifiabilité), Popper a remis en question le déterminisme scientifique (la prédictibilité) et a opté pour l'indéterminisme (la non-prédictibilité). Popper, après avoir posé l'indéterminisme comme le rival du déterminisme, a réussi à poser simultanément leur rapport. Il soutient que les points fondamentaux de Pauli, l'indéterminisme et le caractère probabiliste des lois de la nature, sont des éléments constitutifs de son rêve métaphysique. Ce rêve métaphysique montre que la recherche se fonde toujours sur un programme métaphysique dans le but de préciser les problèmes que les penseurs doivent résoudre et surtout la solution adéquate à ces problèmes. Popper pense que son rêve métaphysique ne peut être réalisé que grâce à l'interprétation des probabilités en termes de 'propensions'. Par rêve métaphysique, Popper exprime que le monde est indéterministe en l'absence des sujets observant qui réalisent des expériences et interfèrent avec lui. Cependant, Popper indique que l'indéterminisme n'est pas suffisant. Il postule la théorie des trois mondes, prélude à la thèse de l'interactionnisme. Suivant l'esprit de Popper qui veut que la science se surpasse sans fin en se remettant constamment en question, nous voulons tenter de réaliser ce fondement de la dynamique de la science. Nous pensons indiquer une approche de symbiose inclusive des opposés qui nous permettra de réaliser l'articulation prédictibilité et non-prédictibilité.

Popper a indiqué l'articulation entre déterminisme et indéterminisme dans son propensionnisme. Cette approche est exclusivement ontologique comme nous l'avions déjà montré. La thèse ontologique exprimée par le propensionnisme a trait à l'être. Pour renforcer cette ontologie des sciences, Popper fait une comparaison et un rapprochement de sa théorie des propensions avec la théorie aristotélicienne de l'acte et de la puissance en montrant que les propensions sont des tendances de quelques dispositifs physiques en vue de la réalisation de certains événements. Popper montre que « comme toute propriété dispositionnelle, les propensions présentent une certaine ressemblance avec les potentialités aristotéliciennes. Mais il y a une différence de taille : contrairement à ce que les aristotéliciens seraient peut-être enclins à croire, les propensions ne sauraient être inhérentes aux choses individuelles. »[960] Les propensions sont des propriétés capables ou incapables de se manifester. Elles sont en partie

[960] K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 372.

en référence aux effets qu'elles peuvent avoir.[961] Comme les propensions sont des propriétés dispositionnelles, elles ressemblent aux puissances. Voilà qui imprime au propensionnisme la connotation ontologique des sciences. Quant à nous, nous aborderons une approche épistémique où nous postulerons la symbiose inclusive des opposés vivant dans un rapport d'attraction. La symbiose inclusive des opposés explicite notre approche d'un univers comme une entité qui s'articule sur l'ouverture et la fermeture, la coopération inclusive entre deux opposés. La notion de la symbiose inclusive des opposés insiste sur une synergie des opposés dans un dialogue, une action coordonnée de plusieurs organes et/ou association de plusieurs facteurs qui concourent à une action, à un effet unique, mais qui sont opposés.

Dans ce chapitre, nous allons étudier le rapport entre déterminisme et indéterminisme chez Popper en montrant que ce rapport, outre qu'il soit exprimé dans le propensionnisme dans une approche ontologique, est exprimé aussi dans le plaidoyer de la liberté et de la créativité humaines. Pareille démarche culmine dans une position ontologique. Nous aborderons la symbiose inclusive des opposés pour exprimer l'articulation de la prédictibilité et la non-prédictibilité dans une perspective épistémique. C'est son application sur les sciences du vivant qui consacrera sa pertinence à travers certaines illustrations en biologie.

6.1. LE RAPPORT ENTRE DETERMINISME ET INDETERMINISME CHEZ POPPER

L'indéterminisme du monde microscopique ne correspond pas à l'absence du déterminisme. Pour affirmer le rapport entre déterminisme et indéterminisme, Popper se base sur une réalité physique déterminée par des lois *prima facie* déterministes. Il s'agit de la réalité consistant en des propensions. De ceci, il est logiquement possible de relier ces deux conceptions : déterminisme et indéterminisme grâce à l'argument de correspondance. Cet argument consiste à préciser les conditions initiales qui doivent être mesurées et leur précision. Ici on sent que la précision se révèle comme une condition nécessaire à la prédictibilité. Cet argument soutient que le rapport entre déterminisme et indéterminisme se situe au niveau ontologique. C'est de cette façon que la physique classique est considérée comme une approximation de la physique quantique. La compatibilité du déterminisme et de l'indéterminisme, rendue possible grâce à cet argument de correspondance, concourt à la restauration de l'épistémologie objectiviste. Il s'agit également d'une interprétation

[961]Cf. I. DROUET, « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, p. 58.

objectiviste de la théorie quantique, une interprétation objectiviste des probabilités.[962] Le rapport poppérien du déterminisme et de l'indéterminisme est exprimé en ces termes : « I think we should, in accordance with common sense, assume that at any instant of time t_n, the future of t_n is essentially open: it is alterable by us, and partly-but only partly-foreseeable by us. It is also partly determined, both in the sense of scientific predictability and in a metaphysical (or perhaps ontological) sense; but only partly. (Any system that is not wholly determined is, of course, to be described as indeterministic.) »[963] Le monde se trouve déterminé vu de l'extérieur, mais il est impossible de le déterminer de l'intérieur. Il est totalement impossible aux chercheurs de sortir du monde qu'ils étudient de l'intérieur pour l'explorer de l'extérieur. Si cette démarche est possible, Popper serait laplacien. Cela montrerait que Popper soutient une thèse ontologique. Seul un Etre est capable de se situer en dehors de l'univers pour l'explorer, étant donné qu'il est immanent et transcendant.

Popper soutient que la mécanique quantique est une théorie statistique. Elle comprend certaines théories déterministes mais en grande partie elle est indéterministe. Il est possible de comprendre que la mécanique quantique n'est pas une théorie à considérer comme incompatible avec une théorie déterministe. Dans ce sens, l'existence d'une théorie déterministe est compatible avec la mécanique quantique. Alors le caractère déterministe de la théorie de Newton est compatible avec l'indéterminisme. Pour Popper, il y a moyen d'expliquer les théories déterministes, comprises comme macro-théories,[964] grâce aux théories indéterministes et probabilistes. Chaque phénomène physique susceptible d'être observé ou mesuré doit avoir une cause physique qui est aussi capable d'être observée ou mesurée. Cette approche est compatible avec l'indéterminisme physique : « tout simplement parce qu'aucune mesure ne peut être infiniment précise : car le point clé du déterminisme physique, c'est que, sur la base de la dynamique newtonienne, il affirme l'existence d'un monde d'une précision mathématique absolue. »[965] Popper ne sabote pas l'idée déterministe selon laquelle l'univers est régi par des lois. Popper, en montrant l'impossibilité du déterminisme, considère que « l'indéterminisme et le libre-arbitre ne sont plus exclus des sciences physiques. »[966] De toutes les façons, « si donc on considère que l'imprévisibilité est le seul signe scientifiquement acceptable du concept abstrait de la liberté, il s'ensuit que la liberté doit être tenue pour réelle

[962]Cf. K. POPPER, *La théorie quantique et le schisme en physique*, Hermann, Paris, 1996, p. 174.
[963]K. POPPER, *The World of Parmenides. Essays on Presocratic Enlightenment,* Routledge, London and New York, 1998, p.175.
[964]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, pp. 134-135.
[965]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 337-338.
[966]K. POPPER, *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, Editions de l'Eclat, Paris, 1992, p. 39.

du seul fait du nombre prodigieux d'influences entremêlées. »[967] Popper affirme qu'il n'est pas déterministe même s'il sait toujours que les théories d'un caractère *prima facie* (à première vue) déterministe peuvent être hautement informatives et hautement testables.

Pour Jean-Marie Aubert, « l'indéterminisme de la physique quantique […] ne concerne pas le domaine ontologique de la causalité, source du déterminisme, il affecte seulement la formulation physico-mathématique de ce déterminisme ; vu que celui-ci n'est possible que si les mesures quantitatives sont formulables avec précision, le défaut de celle-ci entraîne un indéterminisme dans la légalité et non dans la causalité. »[968] Popper ne s'insurge que contre la représentation du monde régi par la prévisibilité laplacienne. Popper lui-même sait que le déterminisme métaphysique exprimé vaguement par 'tout événement a une cause' est compatible avec toutes sortes d'indéterminisme. De toutes les façons, une nouvelle vision du déterminisme est à accepter : le déterminisme probabilitaire : si l'on considère l'état d'un système à un instant donné, les lois de la nature déterminent les probabilités des futurs et des passés possibles. La vision propensionniste poppérienne facilite une interprétation ontologique des probabilités. L'indéterminisme métaphysique soutenu par Popper fait appel au propensionnisme. Les probabilités de la mécanique quantique, bien qu'elles soient différentes, reflètent un aléa fondamental de la nature. Le monde quantique comporte des principes qui contredisent notre expérience de tous les faits et voire notre intuition de la réalité.[969] Il est nécessaire d'accepter les théories qui rendent les faits.

Dans l'évolution d'un système microscopique, il est possible de parler de l'aléatoire. Il est impossible qu'un chercheur parvienne à prédire avec certitude une situation future du monde. Cette impossibilité est fondée sur le fait que l'évolution du monde est intrinsèquement imprévisible. La raison de cette impossibilité de prédictibilité n'est pas liée au fait que le

---

[967]J. HAMBURGER cité par P. AMSELEK, *Science et déterminisme*, P.U.F., Paris, 1978, pp. 32-33.

[968]J.-M. AUBERT, *Philosophie de la nature. Propédeutique à la vision chrétienne du monde,* Beauchesne et ses fils, Paris, 1965, p. 295. La notion du déterminisme éclaircit celle de causalité, car il y a possibilité d'imaginer un univers où la causalité se réaliserait sans répétition ni reproduction des liens entre les phénomènes. Dans le domaine de l'acte volontaire la causalité se produit sans déterminisme au sens scientifique, par exemple, Gaspard est la cause de ses actes mais cause libre, se déterminant lui-même, et donnant aux motivations du milieu extérieur leur propre poids, sans pour cela être déterminé à cette décision par une cause étrangère à lui-même. Mais dans le monde de la nature, la causalité revêt de soi un aspect déterministe. (Cf. J.-M. AUBERT, *Philosophie de la nature. Propédeutique à la vision chrétienne du monde,* Beauchesne et ses fils, Paris, 1965, pp. 295-296.)

[969]Cf. S. HAWKING & L. MLODINOW, *Y a-t-il un grand architecte dans l'univers ?*, Odile Jacob, Paris, 2011, pp. 89-90. En mécanique quantique, toute particule est capable d'une possibilité non nulle de se retrouver n'importe où dans l'univers. On peut retrouver un électron dans une double fente. Il est probable également de le retrouver ailleurs. Les probabilités de la mécanique quantique sont différentes de celles de Newton ou celles de la vie courante. En mécanique quantique, une fois la fonction de probabilité est déterminée à l'état initial, grâce à l'observation, on est capable de calculer par les lois de la théorie quantique la fonction de probabilité à un instant ultérieur.

chercheur ne connaîtrait pas avec précision l'état et les lois auxquels ce monde est soumis.[970] Il est possible à un scientifique de calculer la probabilité que le système peut avoir de se trouver dans tel ou tel état. Il est possible de déterminer la probabilité qu'une particule pourra avoir pour se retrouver à un endroit quelconque. Si on opte pour l'indéterminisme physique, la causalité est totalement battue en brèche. Si on demeure déterministe, la liberté et la créativité humaines sont mises en danger. Il faudrait que le déterminisme et l'indéterminisme coexistent et se contrôlent réciproquement en vue d'une intersection et d'une interaction. Mais dans la mécanique quantique, l'indéterminisme n'accorde aucune place à la liberté humaine, et pourtant « ce que nous cherchons à comprendre n'est pas uniquement comment nous pouvons agir d'une manière imprévisible et fortuite, mais comment nous pouvons agir délibérément et rationnellement. »[971] Voilà que la tentative de vouloir rendre compte de la liberté humaine en utilisant un saut de la théorie quantique s'avère insatisfaisante. L'amplification du saut quantique ne correspond pas aux décisions rationnelles. Popper indique que le saut quantique « est censé être un événement absolument imprédictible qui n'est pas contrôlé ni par des lois causales, ni par la coïncidence des lois causales mais uniquement par des lois des probabilités. »[972] Le saut quantique est un processus physique élémentaire inanalysable causalement. Ce saut quantique a favorisé l'introduction d'un 'dieu jouant aux dés' dans la mécanique quantique. Cependant, l'usage du hasard absolu[973] par la mécanique quantique indique que la désintégration de l'atome, par exemple, n'est pas prédéterminée et donc elle est non-prédictible.

6.1.1. L'INSUFFISANCE DE L'INDETERMINISME

Popper utilise l'expression 'l'indéterminisme n'est pas suffisant' qui paraît déroutante et pourtant elle est pleine de signification. L'insuffisance de l'indéterminisme indique réellement que la physique indéterministe défendue énergiquement par Popper est totalement insuffisante pour rendre possible l'instauration de la liberté et la créativité humaines et de les rendre intelligibles. L'homme devrait se demander comment est-il possible qu'il agit selon la décision qu'il a prise ? Voilà qui conduit Popper à postuler sa thèse de trois mondes. Il faudra

[970]Cf. T. LEPELTIER, *Univers parallèles*, Seuil, Paris, 2010, pp. 98-99.
[971]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 103-104.
[972]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 103.
[973]Au sujet du hasard, Popper parle de deux sortes de hasard. L'une est exprimée dans le déterminisme laplacien. Elle est due à l'indépendance de deux chaînes causales qui entrent par hasard en interaction à un lieu simultanément. Elles s'unissent et entraînent un événement fortuit. L'autre est un hasard absolu dû aux sauts quantiques (K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 102-103.)

absolument une ouverture causale du Monde 1 vers le Monde 2 et celle du Monde 2 vers le Monde 3.[974] Popper note : « j'espère, au contraire, simplifier mon argumentation en évitant toute discussion directe de problèmes moraux et en me limitant à des problèmes concernant la liberté de créer et celle de donner du poids aux raisons et aux arguments pour ou contre des énoncés de fait ou des théories scientifiques. »[975] Et d'ailleurs Popper paraphrase Compton en disant qu'un « simple indéterminisme physique ne suffit pas. Il nous faut être indéterministes. C'est sûr ; mais il nous faut aussi essayer de comprendre comment des choses comme les buts, les projets ou les conventions ont le pouvoir d'influencer ou de contrôler les humains. »[976] La liberté humaine dans le contexte poppérien est afférente à la création des théories explicatives. La liberté humaine est comprise dans un contexte où les scientifiques sont libres grâce à leur rationalisation de l'univers dans la production des théories. C'est-à-dire que les scientifiques doivent fournir assez d'efforts rationnels en vue de comprendre le monde. La connaissance anticipée est non seulement limitée mais aussi impossible et elle conduit à l'impossibilité de toute action rationnelle. C'est cette approche qui favorise l'action libre. L'homme, grâce à sa liberté, en arrive à s'autodéterminer et à prendre part active à la concrétisation de sa démarche. Popper note : « je propose donc une forme d'interactionnisme psychophysique. Ceci implique […] la thèse selon laquelle le Monde 1 physique n'est pas causalement fermé, mais est ouvert au Monde 2, aux états mentaux et aux événements. »[977] Le Monde 1, le Monde 2 et le Monde 3 font partie d'un même univers en menant les rapports d'interaction. Le monde 1, monde corporel, n'est pas causalement clos, car il est ouvert au Monde 2. Et d'ailleurs, le Monde 3 réalise une action sur le Monde 1 par l'entremise du Monde 2. Dans pareil cas, l'indéterminisme n'est pas suffisant, les scientifiques ont besoin de comprendre la liberté humaine et l'ouverture du Monde 1 sur le Monde 2 et du Monde 2 sur le Monde 3 et l'ouverture autonome du Monde 3, monde de production de l'esprit humain.

[974]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 93-94.
[975]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 93.
[976]COMPTON paraphrasé par K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 349. Le problème de Compton consiste à savoir comment expliquer et comprendre le pouvoir de contrôle exercé par les significations, par les contenus de nos théories, de nos projets ou de nos buts. Ces deux derniers peuvent avoir été adoptés après discussion. Leur pouvoir d'influence consiste à exercer un contrôle. Les théories et les projets exercent un contrôle sur leurs auteurs et sur leurs actions. Les scientifiques ne sont pas obligés de se soumettre au contrôle de leurs théories, car elles sont discutables critiquement et sont rejetables si elles ne satisfont pas aux normes régulatrices (Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 363-364.)
[977]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 130. Au sujet de la thèse de l'interaction psychophysique Popper affirme que le Monde 2 et le Monde 1 vivent en interaction. Par exemple, en lisant un livre ou en écoutant un exposé, les processus cérébraux engendrés agissent sur le Monde 2 des pensées du lecteur ou de l'auditoire. Mais par contre, quand un mathématicien suit une démonstration, son Monde 2 agit sur son cerveau et sur le Monde 1(Cf. K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Questions autour de la connaissance de la nature*, tome 1, Actes sud, Paris, 1997, p. 112.)

Popper note, à ce sujet, que : « jusqu'ici, on n'a pas encore réussi à fournir de bonnes raisons contre l'ouverture dans l'univers, ou contre le fait qu'il en sort constamment des choses radicalement nouvelles ; et on n'a pas encore trouvé de bonnes raisons pour jeter le doute sur la liberté et la créativité humaines. »[978] L'univers est ouvert, car la faillibilité caractérise tout le savoir humain. Il y a toujours une imprécision imprévisible et indéterminée qui s'accroît incessamment. Cependant, « la faillibilité qui affecte tout savoir humain objectif contribue à l'indéterminisme et à l'ouverture essentiels d'un univers comprenant le savoir humain en tant que partie de lui-même. L'univers est donc contraint à être ouvert dès lors qu'il contient le savoir humain. »[979]

6.1.2. LA THESE DE TROIS MONDES

Popper commence par indiquer la liberté dont jouissent les scientifiques en inventant de théories explicatives. Il faut une liberté de raisonner et d'argumenter. L'expression 'l'indéterminisme n'est pas suffisant' indique qu'une physique indéterministe est insuffisante à restaurer la liberté humaine et à la rendre compréhensible. Popper postule une philosophie pluraliste où « le monde est constitué d'au moins trois sous-mondes ontologiquement distincts ; ou, dirais-je, il y a trois mondes. »[980] L'une des difficultés fondamentales de cette philosophie pluraliste est à situer dans la relation entre les trois mondes, car ils doivent interagir. Popper indique que notre monde se compose de trois parties différentes : trois Mondes. Le Monde 1, le Monde 2 et le Monde 3. Nous avons besoin de l'ouverture causale du Monde 1 vers le monde 2 et de l'ouverture causale du Monde 2 vers le monde 3 et de l'ouverture causale du Monde 3 et vice versa. Popper parle de l'ouverture réciproque de trois mondes : « I believe, that world 1 is not closed or complete, but open towards world 3, with world 2 acting as intermediary. »[981] Ces mondes sont interactifs et reliés les uns aux autres, car le Monde 1 et le Monde 2 peuvent être interactifs, de même que le Monde 2 et le Monde 3. Le Monde 2, celui du vécu subjectif et personnel peut interagir avec le Monde 1 et le Monde 3. Il joue le rôle d'intermédiaire entre le deux autres Mondes.[982] Il faut préciser que la

[978]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 107.
[979]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 106-107.
[980]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, p. 247.
[981]K. POPPER, *Knowledge and the body-mind problem. In defence of Interaction*, Routledge, London and New York, 1994, p. 110.
[982]Cf. K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 250-254 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, p. 138.

terminologie du Monde est loin de signifier l'univers ou le cosmos. Ce vocable indique les fragments d'univers ou de cosmos.

Le Monde 1, c'est le monde des objets physiques qui interagissent avec les membres de ce monde que sont les corps durs et physiques. Le Monde 1, c'est le monde physique. Ce monde est le modèle des états physiques. Le Monde 2 est le monde de l'esprit humain, de la conscience ou des états mentaux. C'est le monde des états, des processus de la pensée subjectifs, il est étudié par les psychologues. Quand les objets subjectifs du Monde 2 sont formulés en un langage humain objectif, un changement radical s'installe dans ces éléments subjectifs du Monde 2 : il y a un puissant effet de rétroaction entre le langage et l'esprit humains. Ceci est causé par le fait que dès qu'une pensée est formulée en langage, elle devient un objet extérieur aux sujets. Elle est alors critiquable d'une manière intersubjective. Dans ce contexte, la critique intersubjective ou objective n'apparaît qu'avec le langage humain. Le langage humain conduit au surgissement du Monde 3. Le Monde 3 est véritablement le monde des arguments critiques, des discussions et des échanges critiques. Il est le monde des problèmes de l'esprit humain, celui des problèmes, des théories scientifiques, des œuvres d'art, des livres, des idées, des théories prises en elles-mêmes et de leurs relations logiques. C'est le monde des choses abstraites. Ce Monde 3 est celui du savoir humain formulé par le langage. C'est le monde du contenu objectif des pensées. Il est celui de la culture et contient les lois de la logique, les théories scientifiques ou religieuses, etc. Ces éléments du Monde 3 existent et sont autonomes, car « ce qui a été produit se détache de son producteur et devient indépendant ».[983] Ils n'ont pas encore pris la forme du Monde 1 ou celle du Monde 2. Ces éléments ont une interaction avec nos processus de pensée qu'ils influencent décidément.[984] Le Monde 3 a une part ou une face immatérielle c'est-à-dire la face d'autonomie du Monde 3. Cette approche immatérielle du Monde 3 exerce un rôle et une action sur notre conscience et à travers elle sur le Monde des corps, le Monde 1.

Avec la théorie des trois Mondes, Popper remplace les différentes formes de monismes par un pluralisme qu'il nomme 'pluralisme critique' : « position selon laquelle, dans l'intérêt de la recherche de la vérité, toute théorie […] doit avoir accès à la concurrence entre les théories. Cette concurrence consiste en la controverse entre les théories et en leur élimination critique. La controverse est rationnelle ; ce qui veut dire qu'il y va de la vérité des théories en concurrence : la théorie qui dans la discussion critique paraît mieux approcher la

[983]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 279.
[984]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 94 et 98 ; K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 54-55.

vérité est la meilleure ; et la bonne théorie chasse les mauvaises. Il y va ainsi de la vérité. »[985] Le pluralisme critique s'appuie sur deux arguments qui opèrent différemment, à savoir : pour montrer la réalité du Monde 2, il faut faire appel au bon sens et à l'incapacité des physicalistes de produire des arguments plausibles contre cette attitude de bon sens selon laquelle, par exemple, une rage de dents peut être réelle. L'autre argument suggère que les objets du Monde 3 comme les théories sont en interaction avec le Monde 1, le monde physique. Popper argumente en faveur de l'existence du Monde 2 des expériences subjectives en soutenant que nous devons appréhender ou comprendre une théorie du Monde 3 avant son utilisation pour agir sur le Monde 1. Comprendre et appréhender une théorie est un processus mental du Monde 2. Le Monde 3 a une interaction avec le Monde 1 par l'entremise du Monde 2, le monde mental.[986] La partie du Monde 3 est alors autonome, comme elle agit sur le Monde 1 par le biais du Monde 2 : « le rapport entre ces trois mondes n'est pas seulement statique (distinction de niveaux de réalité). Il est également et surtout dynamique (émergence d'un niveau de réalité à partir de ceux qui lui sont inférieurs). Alors le réalisme poppérien est un réalisme émergentiste : le Monde 2 émerge du Monde 1 sans lui être réductible, et le Monde 3 émerge du Monde 2 sans lui être non plus réductible. »[987] C'est de cette manière qu'il y a interaction ou amplifications mutuelles de trois mondes. Le contenu des phrases, des arguments constitue l'aspect immatériel surtout quand on fait usage du langage humain que les humains ont inventé. Cette invention est en dehors des humains, hors de leur corps, elle est exosomatique c'est-à-dire, selon Popper, que « la méthode critique ou rationnelle consiste à laisser nos hypothèses mourir à notre place. »[988] Ceci revient à dire qu'aucune critique n'est adressée à l'auteur de la théorie. La critique concerne exclusivement les théories. L'auteur ne cherche pas à justifier, à défendre et à protéger sa théorie contre les critiques des chercheurs pendant les discussions lors du débat public. Il sait que la critique est objective et engendre des problèmes autonomes. C'est le contenu du livre qui relève du Monde 3. Par exemple, la méthode qui consiste à concevoir sans fin des nombres toujours nouveaux. La série infinie des nombres naturels est quelque chose d'idéel. Elle est un objet du Monde 3. Elle appartient

[985]K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 258.
[986]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 97. Penser une idée ne conduit pas à sa critique. Une fois formulée dans le langage, écrit ou imprimé, l'idée peut subir des critiques objectives. L'idée n'est critiquable que si elle est formulée dans un langage humain et là elle devient un objet du Monde 3.
[987]T. CHABIN, « Popper et le problème du corps et de l'âme », in *Karl Popper : un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, p. 172. Au sujet de la théorie rationnelle de l'émergence, Popper insiste sur le caractère rationnel de la théorie, car la part de l'émergence en tant que telle ne fut jamais thématisée (Cf. H.-J. RHEINBERGER, *Introduction à la philosophie des sciences*, La Découverte, Paris, 2014, p. 52.)
[988]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste,* Aubier, Paris, 1991, pp. 372-373.

seulement à la partie abstraite du Monde 3 consistant en des éléments ou habitants susceptibles d'être pensés et qu'on ne peut jamais concrétiser dans la pensée. Le Monde 3 est le véritable produit de la conscience, de l'esprit humain.[989] C'est le monde des valeurs éthiques, des institutions sociales. Le Monde 3 est objectif, abstrait, autonome, réel et efficient. C'est le monde des énoncés objectifs. Cela conduit Popper à parler de l'épistémologie sans sujet connaissant. Cette expression qui paraît déroutante montre que si les chercheurs contribuent au progrès objectif de la science, il n'est dans la compétence de personne de comprendre dans toute sa plénitude l'œuvre toujours recommencée à laquelle il participe. Nul chercheur ne peut se déclarer connaisseur de la vérité ni son possesseur. Personne n'a une connaissance certaine. L'épistémologie doit étudier les problèmes et les situations de problèmes scientifiques, les conjectures scientifiques, les discussions scientifiques, les arguments critiques, et le rôle joué par les preuves dans l'argumentation, les œuvres de l'esprit et leur évaluation dans les débats scientifiques. L'épistémologie sans sujet connaissant montre que le sujet est réellement conscient des limites humaines à la manière socratique où le sujet avoue qu'il est conscient qu'il sait qu'il ne maîtrise presque rien, il ne peut qu'émettre des suppositions, des conjectures, des hypothèses. La science objective est indépendante de la croyance de tout sujet. La science est une connaissance sans un sujet expert. Tel est le fondement de la vie intellectuelle. Popper affirme que le développement d'une attitude critique consciente et systématique à l'égard de nos théories stimule une recherche consciente des erreurs dans l'espoir d'apprendre quelque chose par leur découverte et leur élimination. L'épistémologie sans sujet connaissant soutient que la connaissance objective réside dans les énoncés, les problèmes et les théories. Cette épistémologie montre que la connaissance objective se libère de la dictature du sujet pensant.

La connaissance est un processus objectif, sans sujet connaissant : la connaissance ne peut plus être comprise à la manière de la philosophie classique, comme l'activité mentale ou spirituelle d'un sujet connaissant qui, face à un monde étranger et inconnu, s'efforce d'acquérir des certitudes et de s'assurer la possession de vérités définitives. La connaissance met aux prises des hypothèses théoriques sur la structure du monde et de la réalité. Les hypothèses sont largement indépendantes des individus qui les ont produites. Dans la thèse de l'épistémologie sans sujet connaissant, les scientifiques focalisent leur attention sur leurs hypothèses avancées seulement. L'épistémologie sans sujet connaissant montre que les

[989]Cf. K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Questions autour de la connaissance de la nature*, tome 1, Actes sud, Paris, 1997, pp. 104-117 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, pp. 13-14 ; K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 59-61.

conjectures elles-mêmes sont importantes. Elles génèrent la discussion engagée autour d'elles entre les penseurs. Ce processus se déroule dans un espace logique ouvert par l'usage de l'argumentation et du débat critique. Il conduit, par élimination des hypothèses réfutées grâce à l'expérience, à la sélection de celles qui paraissent, pendant la discussion, les mieux adaptées. Dans l'épistémologie sans sujet connaissant, Popper met l'accent sur le fait que la connaissance n'est pas à l'intérieur du sujet. Le sujet n'est pas en quête de la certitude. Tout accroissement de connaissance consiste à modifier la connaissance existante. Les philosophes ou les scientifiques construisent des théories et par la suite les détruisent. Ils suppriment certaines d'entre elles tout en en conservant d'autres en attente de leur destruction. Le sujet est certain que toutes ses théories sont conjecturales et provisoires.

Popper indique que l'approche subjective (le propre du monde 2) c'est-à-dire la théorie subjective de la connaissance considère les objets du Monde 3 comme de simples expressions du sujet cognitif. Il apparente cette conception à la conception esthétique (une théorie expressionniste de l'art qui n'est pas abordée dans cette dissertation doctorale) qui considère que la production de l'œuvre d'art par un artiste exprime ses états intimes, ses sentiments. Un artiste doué soutiendra que c'est grâce à ses capacités, à ses qualités, à ses dons, etc qu'il en arrive à la production de son œuvre d'art. Cette vision du rapport entre l'artiste et son œuvre d'art n'en est pas une, il faut la remplacer par le Monde 3 qui est toujours autonome ;[990] un monde qui « trouve sa source en nous-mêmes, je veux souligner sa considérable autonomie, et les insurmontables répercussions qu'il a sur nous. Notre esprit, notre moi, ne peuvent exister sans lui ; ils sont enracinés dans le monde 3. Nous devons à cette interaction avec le monde 3 notre rationalité, notre pratique de la critique, de la réflexion critique sur nous-mêmes et sur nos actions. Nous lui devons aussi notre rapport avec notre travail, notre tâche et ses répercussions sur nous-mêmes. »[991] C'est l'interaction des Mondes 1, 2 et 3 que l'on peut considérer comme étant le modelage de la réalité. Cette interaction consiste dans les diverses rétroactions. Nous travaillons dans cette interaction selon la méthode d'essais et erreurs. Quand les humains créent des ouvrages, ils se recréent eux-mêmes par leur ouvrage. Le modelage de la réalité, c'est leur ouvrage. La compréhension de ce modelage de la réalité se fonde sur les interrelations sur lesquelles se fondent les trois Mondes. Dans ce cas « tout dépend de cette relation d'échange qui existe entre nous et notre travail, nos problèmes et notre monde 3 ; tout dépend de la répercussion que ce monde produit sur nous ; tout dépend de cet effet de rétroaction, qui peut être amplifié par notre critique de

[990]Cf. K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, pp. 278-279.
[991]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 279.

ce que nous avons fait. C'est en essayant de considérer objectivement le travail que nous avons fait, autrement dit de poser un regard critique sur celui-ci, et de tenter de faire mieux, par l'interaction qui existe entre nos actions et leur résultat objectif, que nous transcendons nos talents, que nous nous transcendons nous-mêmes. »[992] C'est dans le Monde 3 que l'on réalise les plans, les descriptifs, les hypothèses, les essais, les accidents et les corrections. Telle est la spirale des rétrocouplages où le Monde 2, celui des chercheurs et des inventeurs, joue un rôle prépondérant.[993] Ce Monde 2 est un monde des rêves qui nécessite la correction du Monde 3 en vue de concrétiser ces rêves. Cette triple distinction du physique, du psychologique et de la logique repose sur l'irréductibilité des faits subjectifs et sur le rejet du panpsychisme. Et pourtant la distinction du psychologique et du logique provient de la nature abstraite des normes.

6.1.3. LA LIBERTE CREATRICE COMME PREUVE DE L'INSUFFISANCE DE L'INDETERMINISME

Le rapport entre déterminisme et indéterminisme conduit Popper à une thèse ontologique dans sa cosmologie. Ceci y laisse percevoir une circularité, car son point de départ consistait à cribler de critiques le déterminisme laplacien dont le fondement est ontologique, que du reste Popper avait transformé en une thèse épistémologique. Il s'attaque au démon laplacien sous prétexte qu'il est impossible de prédire le futur, car le futur est toujours ouvert. Progressivement, Popper se rend compte que les notions de l'indéterminisme et du déterminisme font obstruction à la liberté et à la créativité humaines. Ayant récusé le déterminisme et pris en compte l'indéterminisme, il affirme que ce dernier est insuffisant. Pour lui aucune de ces deux thèses que sont le déterminisme et l'indéterminisme ne favorise la liberté et la créativité humaines : « si nous acceptons la vision de Laplace, nous ne devrions pas prétendre […] que nous sommes néanmoins dotés d'une véritable liberté et créativité. […] L'indéterminisme d'un dieu jouant aux dés, ou de lois probabilistes, ne parvient pas à faire une place à la liberté humaine. »[994] En effet, Popper note qu'« il s'agisse d'un système strictement déterministe ou d'un système dans lequel tout ce qui n'est pas strictement déterminé est simplement dû au hasard : dans une telle conception du monde, la liberté et la créativité humaines ne peuvent qu'être des illusions. Il est tout aussi insatisfaisant de tenter de

[992]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 279.
[993]Cf. K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 59-62.
[994]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 102 et 104.

se servir de l'indétermination de la théorie quantique, car cela conduirait au hasard plutôt qu'à la liberté, et à des décisions brusques plutôt qu'à des décisions délibérées. »[995] Popper fait remarquer que l'indéterminisme de la mécanique quantique supprime la liberté humaine. Dans le Monde 1 nous avons le déterminisme classique, c'est le déterminisme physique ou déterminisme du Monde 1. Popper doit faire une esquisse de ce déterminisme classique ou du Monde 1 avec l'indéterminisme qui en est le contraire. Le Monde 1 est déterministe et causalement fermé. Cette approche laplacienne indique que les humains sont dépourvus de liberté et de créativité. Mais certains penseurs considèrent que « l'homme n'est donc pas déterminé d'avance et peut à tout moment surmonter les contraintes, aussi bien physiques que logiques. […] Son esprit créateur peut le délier des principes rationnels établis […] en élaborant les nouveaux systèmes. »[996]

Le déterminisme laplacien a été modifié quand Maxwell pratiquait la réduction de l'électricité et du magnétisme à la mécanique newtonienne grâce à la construction d'un modèle mécanique de l'éther. En conséquence, la fermeture du monde newtonien s'écroule et l'électromagnétisme s'installe. A cette période, plusieurs physiciens aspirent à un univers physique ouvert, alors non causalement fermé et, par conséquent, un univers indéterministe.[997] Popper indique qu'à cette même époque une autre forme d'indéterminisme s'annonçait. Ce nouvel indéterminisme a été introduit par la mécanique quantique. Celle-ci introduit l'indéterminisme, car elle suppose la possibilité d'événements élémentaires suite au hasard. Mais il faut noter que la dimension critique consiste à observer la manière dont le conflit se noue. On doit chercher à savoir si le conflit est réel ou apparent. Peu de penseurs « ont opposé au déterminisme un indéterminisme, qui serait l'affirmation du hasard existant dans les choses mêmes : il semble beaucoup plus difficile d'affirmer la réalité du hasard que la nécessité des choses, tout simplement parce que la vie même nous impose un degré de cohérence que l'idée du hasard compromet. »[998]

Les faits de hasard sont des événements du Monde 1. Il faut savoir que les résultats de ces événements de hasard sont imprédictibles et n'ont jamais été prédéterminés. Nous sommes seulement capables de réaliser sur ce processus des prédictions statistiques qu'on

---

[995]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 381.
[996]R. NTAMBWE, *Eléments de logique trivalente. Du calcul logique trivalent à sa modalité ontique*, Academia-Bruylant, Louvain-La-Neuve, 1998, pp. 24-25.
[997]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 102. A ce niveau une forte révolution est entamée en sciences physiques et Einstein continue à tenir *mordicus* au déterminisme, théorie qu'il considérait comme unifiée et fermée. Cette théorie comprendrait la mécanique, la gravitation et l'électricité.
[998]J.-P. CLERO, *Déterminisme et liberté*, Ellipses, Paris, 2001, p. 5.

peut soumettre à l'épreuve. L'indéterminisme de la mécanique quantique est confortable. Pour Popper la mécanique newtonienne est alors indéterministe. Ceci est rendu clair en introduisant les modèles physiques du savoir humain comme les ordinateurs. Si on introduit dans l'univers un savoir humain objectif (introduction du Monde 3) cela nous incite à affirmer le caractère indéterministe de l'univers et son ouverture essentielle, son incomplétude.[999]

On peut admettre l'existence partielle du déterminisme dans le monde physique, c'est-à-dire que les événements se suivent conformément aux lois, mais à un certain moment, un jeu se présente dans leur enchaînement. Ce jeu est plein des séquences imprévisibles comme celles de la mécanique quantique. Ceci introduit dans le Monde 1 l'indéterministe et pourtant ce Monde 1 est caractérisé par une fermeture causale à l'égard du Monde 2 et du Monde 3. Ce Monde 1, indéterministe, devient imprévisible. En conséquence, le Monde 2 et le Monde 3 ne peuvent plus l'influencer. En réalité, le Monde 1, fermé et indéterministe, est imprédictible même si on a la maîtrise totale de son état présent, il est régi par le hasard. C'est cela la différence avec le monde laplacien. L'indéterminisme est nécessaire mais insuffisant en vue de favoriser la liberté et la créativité humaines. Les scientifiques pourraient arriver à la conclusion que le Monde 1 est incomplet. Dans ce cas, il doit agir réciproquement avec le Monde 2. Il est causalement ouvert sur le Monde 2 et sur le Monde 3. Ce Monde 1 ne doit pas être fermé. Il doit être ouvert sur le Monde 2 en vue de subir son influence comme le Monde 2 est aussi influencé par le Monde 3.[1000] En définitive, si la nature était totalement déterminée, alors les activités humaines le seraient aussi. Mais si l'homme est, en partie, libre, la nature l'est aussi alors le Monde 1, monde physique, est ouvert.

L'univers, au moment où il contient le savoir humain, doit être ouvert. Il est évident que les productions scientifiques sont les objets physiques du Monde 1 et des objets du Monde 3. Ces productions établissent et décrivent la faillibilité du savoir humain. Nous vivons dans un univers ouvert. L'ouverture du monde est mise au jour grâce au savoir humain. Mais cette ouverture ne dépend pas de l'existence du savoir humain. L'existence d'un univers fermé ou causalement fermé est à rejeter ainsi que l'existence d'un univers fermé probabiliste. En conséquence, rejetant l'univers fermé laplacien et l'univers fermé probabiliste de la mécanique quantique, notre univers est partiellement causal, partiellement probabiliste et partiellement ouvert : il est émergent.[1001] Quand Popper parle du monde émergent, il indique un univers correspondant à une pensée du surgissement du nouveau à partir de

[999]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 103.
[1000]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, pp. 103-104.
[1001]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Hermann, Paris, 1984, p. 107.

l'ancien, de ce qui existe déjà, l'existant. Il s'agit de l'engendrement de niveaux de la réalité complexe.

L'indéterminisme ne suffit pas, car « si le déterminisme est vrai, le monde tout entier est une horloge parfaite dont le fonctionnement sans faille inclut tous les nuages, tous les organismes, tous les animaux et tous les hommes. Si […] l'indéterminisme […] est vrai, le pur hasard joue un rôle majeur dans notre monde physique. »[1002] De toutes les façons, on aperçoit dans cette expression 'l'indéterminisme n'est pas suffisant' une idée selon laquelle les théories indéterministes sont insatisfaisantes. Cela laisserait largement une place au hasard et les chercheurs ne seraient plus libres. Dans la recherche de la résolution des problèmes de Compton (l'influence de la signification sur le comportement. Comment expliquer et comment comprendre le pouvoir de contrôle exercé par les significations, par les contenus de théories, de projets, de buts adoptés après délibération et discussion ? d'où le postulat de liberté plus contrôle) et de Descartes (le problème corps-esprit), Popper parle du besoin « d'une nouvelle théorie de l'évolution et d'un nouveau modèle de l'organisme. Ce besoin se manifeste parce que les théories indéterministes existantes ne sont pas satisfaisantes. »[1003] Les théories que Popper propose sont celles de « modèles du contrôle par bouton de commande. »[1004] Ces nouvelles théories poppériennes soutiennent que le corps humain est comparable à une machine téléguidée par un bouton à partir d'un point de contrôle central. Par exemple, Descartes a localisé ce point central dans la glande pinéale en indiquant que c'est là que l'esprit agit sur le corps. La théorie de l'amplificateur des physiciens quantiques indiquait également que l'esprit agit sur le corps en influençant ou en sélectionnant quelques sauts quantiques que le système nerveux central doit amplifier. Mais il faut savoir que Popper propose une solution au problème de Compton : (liberté plus contrôle) en ces termes : « le contrôle que nos théories et nos projets exercent sur nous-mêmes, et sur nos actions, est un contrôle plastique. Nous ne sommes pas forcés de nous soumettre au contrôle de nos théories, car nous pouvons les discuter de manière critique, et nous pouvons les rejeter librement si nous pensons qu'elles ne satisfont pas à nos normes régulatrices. […] Non seulement nos théories nous contrôlent, mais nous pouvons contrôler nos théories. […] Et si nous nous

[1002]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 345.
[1003]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 353.
[1004]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 353 ; K. POPPER, *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*, University Press, Oxford, 1973, p. 232. The theories I am alluding to may be called 'master-switch models of control' or, more briefly, 'master-switch theories'. Their underlying idea is that our body is a kind of machine which can be regulated by a lever or switch from one or more central control points.

soumettons à nos théories, nous le faisons alors librement, après délibération. »[1005] L'idée de la créativité est détruite, car les intervenants dans des conférences préparent leurs communications en se servant de leur cerveau et des autres parties de leurs corps. De tout ceci, Popper voulait en arriver à une nouvelle approche qui étudie le corps et l'esprit, une théorie qu'il nomme évolutionniste. Elle tente de parler de l'évolution et des fonctions de l'esprit ou de la conscience. Par exemple, Popper note que « les états conscients, ou les successions d'états conscients, fonctionnent peut-être comme des systèmes de contrôle, d'élimination de l'erreur : l'élimination […] d'un comportement (naissant), c'est-à-dire d'un mouvement (naissant). La conscience, de ce point de vue, paraît n'être qu'une des nombreuses sortes des contrôles en interaction ; et si on se rappelle les systèmes de contrôle incorporé, par exemple, dans les livres – théories, systèmes de lois, et tout ce qui constitue l'univers de significations -, on peut difficilement dire que la conscience est le système de contrôle le plus haut placé dans la hiérarchie. Car elle est dans une très large mesure contrôlée par ces systèmes exosomatiques linguistiques – bien qu'on puisse dire qu'ils sont produits par la conscience. La conscience est à son tour produite, on peut le conjecturer, par des états physiques ; pourtant elle les contrôle dans une large mesure. »[1006] Par exemple, un système politique pour lequel la population vote et qui le gouverne. Il interagit avec la population. C'est de cette manière que les états de conscience, notamment l'esprit, contrôlent le corps en interagissant avec lui. C'est cette nouvelle manière d'envisager « le problème corps-esprit »[1007] qui constitue la thèse de l'interactionnisme, car l'interaction intervient entre divers organes somatiques et entre ces organes et l'esprit. Pour Popper la question de la relation entre le corps et l'esprit constitue un problème sérieux, car elle inclut celle de la liberté

[1005]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 363-364.
[1006]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 376-377.
[1007]K. POPPER, *La quête inachevée,* Calmann-Lévy, Paris, 1981, p. 274. Au sujet de la thèse de l'interactionnisme, on peut lire K. POPPER, *Knowledge and the body-mind problem. In defence of Interaction*, Routledge, London and New York, 1994; K. POPPER & J. C. ECCLES, *The self and its Brain: an argument for interactionism*, Routlege & Kegan Paul, London, Boston, Melbourne and Henley, 1977. Ce livre de Popper, écrit en collaboration avec John Eccles, est subdivisé en trois parties. Dans la première partie de ce livre, Popper prouve que la théorie interactionniste entre la conscience de soi et le cerveau constitue l'unique théorie possible. Popper soutient que seule la théorie interactionniste est rationnelle. Il se met à balayer les objections opposées à la théorie interactionniste dont les adversaires sont les matérialistes, les panpsychistes. Dans la deuxième partie, Eccles, s'appuyant sur les résultats les plus récents de la neurophysiologie, propose le modèle de cette interaction. La troisième partie reprend une suite de dialogue entre Popper et Eccles. Michel Morange nous présente une synthèse de ce livre poppérien en indiquant que ce titre se traduirait par 'la conscience de soi et son cerveau' dont la thèse consiste à soutenir que la conscience de soi, le sentiment de notre expérience personnelle, le *cogito* cartésien sont des expériences irréductibles à une analyse matérialiste. L'esprit n'est pas réductible à la matière. A ce sujet Popper estime qu'il doit y avoir une interaction entre le corps (le cerveau) et l'esprit (la conscience de soi). Ce livre, à en croire Michel Morange, affirme qu'uniquement l'approche interactionniste des faits mentaux et physiques demeure valable. (Cf. M. MORANGE, « A propos du livre de K. Popper : 'The self and its Brain' », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 323.)

humaine. Jeannerod précise que cette thèse du dualisme interactionniste est proposée par Eccles. Il s'agit d'une forme d'un transfert d'information au niveau synaptique, entre deux mondes : celui du cerveau et celui de l'esprit. Ceci indique que les rapports entre conscience et fonctionnement cérébral ont été discutés dans les neurosciences. Mais curieusement, cette thèse a été balayée par la théorie de l'identité des états mentaux et des états cérébraux.[1008] La question de l'interactionnisme ne sera pas traitée dans cette dissertation doctorale. A elle seule, elle constitue une autre thèse poppérienne, car l'examen du problème corps-esprit à partir de la théorie de l'interactionnisme des trois mondes a été mené par Popper dans son livre écrit en collaboration avec Eccles.[1009]

Visiblement, la notion de liberté et celle de la créativité humaines soutiennent que le déterminisme pris isolément ou l'indéterminisme pris aussi isolément est incapable de rendre compte de la liberté et la créativité humaines : celles-ci supposent quelque chose de nouveau, d'imprévu mais en même temps de voulu et de raisonné : « nos choix se fondent sur des raisons, des arguments qui ne sont pas réductibles à des causes physiques et qui peuvent rompre les chaînes causales du monde matériel. Matérialiser les raisons ou les normes (qui guident notre comportement sans le déterminer : toute norme peut être critiquée), c'est, pour Popper, perdre leur caractère normatif. »[1010] Popper en postulant le rapport entre déterminisme et indéterminisme révèle que son point d'attaque est la prédictibilité. De ce fait : « le plaidoyer poppérien en faveur de l'indéterminisme est de rendre possible la liberté, et plus généralement la créativité humaine sous toutes ses formes. »[1011] C'est de cette manière que Popper est passé de la thèse épistémologique sur le déterminisme à une thèse ontologique dans sa philosophie, car il a laissé de côté la problématique du déterminisme scientifique selon laquelle les faits sont conformes aux faits qui leur sont antérieurs nécessairement. L'argumentation poppérienne contre le déterminisme scientifique porte exclusivement sur la question épistémologique de la prédictibilité. Elle met en relief les limitations et l'impossibilité de la prédiction en science.

Avant d'indiquer la symbiose inclusive des opposés, nous présentons une description des sciences du vivant en rapport avec notre préoccupation.

[1008]Cf. M. JEANNEROD, *Le cerveau volontaire*, Odile Jacob, Paris, 2009, pp. 243-244.

[1009]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, paris, 1991, p. 247 note de bas de page n° 2.

[1010]K. POPPER paraphrasé par T. CHABIN, « Popper et le problème du corps et de l'âme », in *Karl Popper : un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, p. 163.

[1011]A. BOUTOT, « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The Open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, p. 491.

6.2. LES SCIENCES DU VIVANT

La réflexion philosophique sur les sciences du vivant, par exemple la biologie, la médecine, est aussi ancienne que ces sciences elles-mêmes. Par exemple 'les sciences du vivant' est une expression d'usage pour signifier toute réflexion philosophique sur les sciences biologiques voire médicales [la médecine est l'art de prévenir, d'intercepter et de soigner les maladies de l'homme.[1012]] Il est possible de parler de l'épistémologie des sciences de la vie, de la philosophie des sciences biologiques, comme l'équivalent du syntagme ' sciences du vivant'. Mais progressivement l'expression 'philosophie de la biologie' désigne un ensemble d'études. Le biologiste comme le médecin rencontrent d'énormes difficultés dues à la complexité du vivant. Par exemple, on cherche à faire l'identification de tous les facteurs qui interviennent dans le processus physiologique ou physiopathologique, l'étendue de la validité des relations causales décelées pendant la recherche. Ces deux difficultés sont à affronter grâce à la méthode poppérienne des conjectures-réfutations.[1013] Dans la pratique scientifique c'est « l'expérience qui juge l'idée, c'est la contre-épreuve que l'on cherche. »[1014] La 'philosophie de la biologie' est née d'une insatisfaction à l'égard de l'approche des théories scientifiques développée par la philosophie néopositiviste des sciences. Certains philosophes de la biologie sont insatisfaits de la manière philosophique de réfléchir qui montre la possibilité d'une méthode scientifique unique, et un modèle recevable d'explication et de structure des théories pour toutes les sciences. Ces philosophes ne prennent pas en compte la thèse de l'autonomie des sciences biologiques, car certains sont des réductionnistes militants. Ils ont été d'accord pour promouvoir et organiser un ensemble de réflexion philosophique axé sur les sciences du vivant, avec un intérêt marqué pour les méthodes, théories, et concepts nouveaux développés par la biologie contemporaine. A titre illustratif, nous parlons brièvement de la biologie fonctionnelle et évolutive.

La biologie s'est progressivement hissée au rang des sciences et elle est devenue la science du vivant. Elle produit un pouvoir décisif d'intervention sur l'organisation vivante et sur notre détermination génétique et le fonctionnement de notre cerveau.[1015] A ce niveau, nous remarquons qu'en ce qui concerne la philosophie de la médecine, un mouvement

[1012]Cf. A. G. PETROVIC, « Les sciences biologiques et biomédicales face à la méthodologie poppérienne », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 227.
[1013]Cf. A. G. PETROVIC, « Les sciences biologiques et biomédicales face à la méthodologie poppérienne », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 225.
[1014]C. BERNARD, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Gallimard, Paris, 1978, p. 105.
[1015]Cf. E. MORIN, *La méthode 2. La vie de la vie*, Seuil, Paris, 1980, p. 13.

d'autonomisation comparable s'observe et aboutit à mieux distinguer qu'on n'a pu le faire dans le passé le questionnement philosophique. Cependant, à la différence de ce qu'on observe en philosophie de la biologie, les questions épistémologiques et éthiques coexistent et se chevauchent souvent.

La science biologique est susceptible de fournir un terrain d'applicabilité de la symbiose inclusive des opposés. Dans la biologie de fonctionnement, les réactions chimiques et les échanges moléculaires se réalisent en dépendance les unes des autres. Ces éléments sont séparés mais pas isolés. Les êtres vivants sont considérés comme des machines chimiques. La croissance et la multiplication de tous les organismes se fondent sur le fait que des milliers des réactions chimiques doivent s'accomplir. Elles élaborent les constituants essentiels des cellules. Tel est le métabolisme[1016] et cela indique une manière précise qui confirme que les sciences du vivant comportent un déterminisme. Le biologiste est convaincu de certains préalables qui président à ce qui peut advenir.

La machine peut amener à la conclusion de la téléonomie des êtres vivants, alors dans leurs structures et performances, les êtres vivants réalisent et poursuivent un dessein : conserver et reproduire leur norme structurale en exploitant les lois physiques. Ce projet est à la fois accompli et poursuivi et cela constitue un paradoxe. La méthode scientifique repose sur le postulat de l'objectivité de la Nature,[1017] c'est-à-dire le refus total de penser que toute interprétation des faits en termes de causes finales peut conduire à la connaissance vraie.

L'idée de la biologie évolutive est parvenue à poser la question de la genèse non seulement de l'organisme mais aussi de la vie. Cette biologie évolutive introduit une idée de l'histoire naturelle qui suggère un essor aléatoire. Elle introduit la notion du hasard dans l'origine des formes vivantes. Elle soutient que l'évolution des formes vivantes est dépendante d'événements qui ont eu lieu une fois et ne se reproduiront plus. On sait que la théorie des mécanismes est générale mais cette idée de l'histoire dans la biologie évolutive

[1016]Cf. J. MONOD, *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne,* Seuil, Paris, 1970, p. 59 ; G. HAERI & B. ROCHE, *Introduction à la philosophie des sciences*, P.U.F., Paris, 1999, p. 96. La machine est comprise comme tout organisme y compris le plus simple et qui constitue une unité fonctionnelle cohérente d'une machine chimique complète. En suivant Jacques Monod, l'être vivant est défini grâce à trois critères, à savoir : la téléonomie, la morphogenèse autonome, l'invariance reproductive. La téléonomie indique qu'un système vivant répond à une fin ou une fonction. La morphogenèse autonome insinue que l'être vivant est régi par une programmation interne, la génétique, pour sa formation et sa constitution. L'invariance reproductrice indique que l'être vivant a le pouvoir de se reproduire, sans aucune variation, l'information correspondant à sa propre structure.

[1017]Cf. J. MONOD, *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne,* Seuil, Paris, 1970, p. 32.

met en évidence la singularité.[1018] La biologie évolutive est une science 'idiomorphique', car elle décrit une histoire et la biologie du fonctionnement est 'nomothétique', car elle établit des lois. Ici se pose la question de savoir s'il y a une indétermination de la matière ou si la matière est indéterminée par les hommes suite à la relativité de leurs observations et à leurs limites. Si on parvenait à maîtriser la nature de l'imprévisible on le déterminerait matériellement. Déterminer indique ce qu'on est capable d'atteindre, qu'on peut prévoir.[1019] Mais il existe certains éléments que le biologiste ne peut pas préciser. Dans ce cas précis, les biologistes usent de la probabilité et cela conduit à l'imprévisibilité.

La biologie présente beaucoup d'arguments en faveur de la prédiction et de la non-prédiction. Mais il est certain qu'on ignore pourquoi les organismes vivants n'utilisent que les acides aminés de la série L- dans leurs protéines.[1020] La philosophie des sciences de la vie se propose de sortir la médecine de l'empirisme en fournissant aux médecins l'esprit scientifique. Par exemple, en médecine Claude Bernard expose la différence entre observer et expérimenter, le rôle de l'hypothèse, l'idée préconçue, la preuve et la contre-épreuve. Mais on sait qu'il faut douter sans être sceptique. Pour Claude Bernard, la vie est une intrication de processus de construction, manger, et de destruction, dépenser, éliminer. Pour Georges Canguilhem, être en bonne santé, c'est pouvoir tomber malade et s'en relever, c'est un luxe biologique. Il s'agit de la polarité ou de la normativité de la vie, car le vivant fuit spontanément ce qui lui fait du mal et recherche ce qui lui est bon, et qu'il peut compter sur sa puissance de récupération pour cicatriser une blessure ou entrer en convalescence après un accident de santé. Les sciences du vivant se révèlent capables de combiner simultanément prédictibilité et non-prédictibilité dans un rapport exceptionnellement inclusif. Elles réussissent à articuler ce rapport de deux opposés dans une coopération consécutive. Pour illustrer la coexistence de deux éléments opposés dans un rapport inclusif, nous avions parlé de la symbiose inclusive des opposés dont les sciences du vivant constituent le champ d'applicabilité. Nous nous mettons à choisir certains éléments de ces sciences dans lesquels la symbiose inclusive des opposés est possible. Dans les éléments choisis, nous y percevons une cohabitation sans précédent de la prédictibilité et de la non-prédictibilité. C'est la conjugaison

[1018]Cf. G. HAERI & B. ROCHE, *Introduction à la philosophie des sciences*, P.U.F., Paris, 1999, p. 97. Cette distinction entre la biologie comme une étude physico-chimique du vivant et l'histoire naturelle a été éclaircie par Cournot. Il définit l'histoire naturelle en montrant que si l'arrangement de l'univers dans son état présent est tributaire de son état antérieur, alors la maîtrise de cet arrangement ne saurait pas faire l'économie des faits antérieurs qui en sont la cause historique. Au fait, la connaissance des faits est dans les faits antérieurs, dans les faits historiques.

[1019]Cf. G. HAERI & B. ROCHE, *Introduction à la philosophie des sciences*, P.U.F., Paris, 1999, pp. 98-99.

[1020]Cf. P. VAN GANSEN & H. ALEXANDRE, *Biologie générale*, Dunod, Paris, 2004, pp. 15 et 21.

de ces opposés qui conduit à la constitution de la réalité. La réalisation de l'un n'empêche pas celle de l'autre. Ces éléments se compénètrent et collaborent dans un rapport inclusif. Une bonne approche de l'interprétation de l'univers doit s'enraciner dans une théorie intermédiaire : la symbiose inclusive des opposés articule la prédictibilité et la non-prédictibilité.

6. 3. LA SYMBIOSE INCLUSIVE DES OPPOSES

Pour désigner la cohabitation des opposés, nous utilisons la notion de symbiose inclusive des opposés que nous pouvons remplacer par la synergie des opposés. Nous cernerons cette approche grâce aux sciences du vivant. La symbiose inclusive des opposés s'applique sur les sciences du vivant et articule deux éléments : prédictibilité et non-prédictibilité. Dans les sciences du vivant, nous avons choisi quelques exemples, comme l'acide désoxyribonucléique (ADN), les grossesses : monofoetale et gémellaire, l'anémie falciforme, la détermination de sexe, etc. Pour plus d'éclaircissement en vue d'éviter les objections, nous pensons indiquer la différence à établir entre la tension des contraires d'Héraclite, le paradigme de la complexité du sociologue Morin, la dialectique hégélienne et la symbiose inclusive des opposés.

Pour Héraclite, tout existe grâce aux contraires. C'est de l'union des contraires que la réalité naît. Pour lui, les contraires constituent le fondement de toutes les choses, car le combat est le père de toutes choses : la tension entre les contraires engendre la réalité. La nature, réalité physique, doit son existence à un affrontement qui a lieu au-delà d'elle, au-delà de ses contraires. C'est cet affrontement qui engendre le réel : le réel est un combat, un devenir. C'est la loi de l'équilibre qui régule la tension des contraires. C'est une approche cyclique.

Le paradigme de la complexité du sociologue Morin met en évidence le désordre qui engendre l'ordre par interaction et l'ordre qui engendre le désordre par entropie. Il faut une corrélation entre les deux. Dans la bouillie subatomique, les particules se rencontrent et créent des noyaux atomiques. Le désordre, par l'interaction, crée l'ordre : toutes les particules en mouvements perturbés se rencontrent. Parlant de l'ordre, on peut en arriver à sa dégradation, à sa destruction comme il y a une entropie qui s'installe et automatiquement l'ordre cède la place au désordre. Ce dernier est une destruction. Dans la pensée complexe du sociologue Morin la conjonction de deux contraires se fonde sur le fait que l'un des deux repose sur l'ordre et l'harmonie, et l'autre repose sur le désordre et les luttes. Tout système naît d'une

unité qui se différencie ou d'une différence qui s'unifie. L'ordre et le désordre sont deux ennemis, l'un supprime l'autre mais ils collaborent et produisent l'organisation et la complexité. La complexité associe deux termes complémentaires et antagonistes qui organisent l'univers, car il est *unitas multiplex.*[1021] C'est une approche exclusive, « la complexité comporte, entre autres, l'association principielle de deux termes qui […] s'excluent l'un l'autre. […] penser c'est se servir de l'ordre et du désordre. »[1022] Il est nécessaire de préciser que la symbiose inclusive des opposés ou la synergie des opposés est différente de la dialectique hégélienne. La dialectique hégélienne met en évidence la contradiction et il une synthèse conservatrice de certains éléments de la thèse et de l'antithèse. Mais par contre la symbiose inclusive des opposés met en évidence la corrélation, la coopération dans une relation d'inclusion simultanée. Pour aborder la question de la dialectique, Popper soutient la pensée comprise comme une tentative ou un essai face aux problèmes auxquels elle est confrontée et qu'elle est censée résoudre. Dans cet état de choses, la pensée use de la méthode qui va par essais et erreurs. C'est cette méthode qui favorise le progrès de la pensée humaine. Quand on réussit à suivre de près la méthode exprimée par le couple d'essai et erreur, on y perçoit une véritable démarche méthodologique scientifique. Le scientifique a comme mission d'émettre des théories pour tenter de répondre aux problèmes auxquels il est confronté. Dans ce contexte il combat énergiquement les failles qu'il découvre dans les théories et cela illustre la méthode d'essais et erreurs dans le progrès de la pensée scientifique : « lorsqu'on applique de manière de plus en plus concertée la méthode des essais et erreurs, celle-ci revêt alors les traits caractéristiques de la 'méthode scientifique'. »[1023] Pour Popper, les théories ne sont avancées que provisoirement étant donné qu'elles doivent être soumises à des tests, aux épreuves. Même si la théorie a subi la testabilité, on peut en découvrir les faiblesses qui conduisent à son élimination. Dans ce cas, la méthode par essais et erreurs revêt le caractère d'une méthode éliminatrice. La dialectique indique une méthode qui élabore des théories explicatives et qui réalise l'examen critique. Elle conduit à la découverte des capacités de ces théories explicatives pour rendre compte des observations empiriques. La démarche dialectique dans l'approche hégélienne indique que la pensée progresse grâce à la triade dialectique de la thèse, de l'antithèse et de la synthèse. Il s'agit de l'existence d'une idée, d'une théorie ou d'un mouvement à considérer comme la thèse qui

[1021]Cf. E. MORIN, *La méthode 2. La vie de la vie*, Seuil, Paris, 1980, pp. 19-20 et 80 ; E. MORIN, *Introduction à la pensée complexe*, Seuil, Paris, 2005, pp. 98-101.
[1022]E. MORIN, « Le dialogue de l'ordre et du désordre », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 100-101.
[1023]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 457.

occasionnera des discussions critiques suite aux faiblesses qu'elle accuse. En conséquence, il y a existence d'un mouvement contraire ou d'une idée ou d'une théorie opposée ou contraire à la thèse et cela constitue l'antithèse. L'antagonisme entre ces deux éléments laissera apparaître une solution : la synthèse, qui les dépasse simultanément et prend en compte leurs mérites sans tenir compte de leurs limites. Cette synthèse constitue, à son tour, un autre premier moment d'une nouvelle triade. Il nous semble que cette triade dialectique pourrait conduire à une polytriade, toutes les fois que ce mouvement de la pensée ne pourra reprendre qu'à partir de la synthèse et indéfiniment. Pareille démarche dialectique ne peut, en aucune manière, correspondre avec l'essor des théories qui se réalise par une pratique des essais et des erreurs : « il convient d'être prudent lorsqu'on veut employer le terme de dialectique. Et il serait d'ailleurs préférable de s'en passer tout à fait : on peut toujours utiliser une autre terminologie, plus claire, celle de la méthode par essais et erreurs. »[1024] Popper ne considère pas la dialectique comme un instrument de la critique. Il la considère comme une méthode conduisant à penser ce que le dualisme des faits et des normes, de l'être et de la pensée considérerait comme impossible à penser.

Popper fait l'éloge d'une méthode d'essais et erreurs. Il la considère comme étant immense par rapport à l'approche dialectique, car la méthode poppérienne d'essais et erreurs est extensive. Elle peut s'appliquer à diverses thèses différentes qui sont avancées indépendamment les unes des autres : « l'interprétation en termes d'essais et erreurs est un peu plus large que l'interprétation dialectique. Elle ne se limite pas à la configuration initiale d'une thèse unique et peut, en conséquence, s'appliquer à des situations où sont données d'entrée de jeu plusieurs thèses différentes, avancées indépendamment les unes des autres et non seulement la seule modalité d'une opposition entre deux termes. »[1025] Popper, en se questionnant, sur « qu'est-ce que la dialectique ? » prend comme point départ sa description de la méthode des essais et erreurs en termes d'une conception et de sa critique. L'opposition entre une conception et sa critique aboutit inévitablement à l'abrogation de la conception ou éventuellement de sa critique qui est vue comme insatisfaisante. Pour utiliser le vocabulaire des dialecticiens, l'opposition entre une thèse et son antithèse conduit absolument à l'annulation de la thèse ou éventuellement de son antithèse dans la mesure où elle se présenterait comme insatisfaisante. Dans la méthode des essais et erreurs : « une conception insatisfaisante doit être réfutée ou éliminée. Quant au dialecticien, il ne s'en tient pas là : il

[1024]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 471.
[1025]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 459.

affirme instamment que même si la théorie examinée a pu être réfutée, elle doit, selon toute apparence, contenir quelque élément qui mérite d'être conservé car, si tel n'était pas le cas, il est peu probable qu'on eût même songé à proposer cette théorie et à l'envisager sérieusement. Cet élément intéressant de la thèse aura des chances d'être mieux mis en évidence par ceux qui s'occupent de la défendre contre les critiques émanant de ses adversaires, les partisans de l'antithèse. »[1026] Les dialecticiens soutiennent que c'est la thèse qui produit l'antithèse. Ils prônent que la synthèse est issue de la lutte entre la thèse et l'antithèse. Popper estime que l'antithèse est la résultante de la critique, condition essentielle pour la démarche et le progrès scientifique. La lutte ou le conflit n'est possible qu'entre les esprits qui sont censés produire des idées nouvelles. Les dialecticiens misent sur la contradiction dans l'histoire de la pensée. Popper considère la dialectique comme « une simple conception de l'histoire- une théorie du développement historique de la pensée. »[1027] Parlant des contradictions, il s'agit de celles qui indiquent l'opposition entre une thèse et son antithèse et qui produisent un élan appelé synthèse. Les contradictions fécondes, fructueuses sont à conserver et demeurent inévitables. L'éloge que les dialecticiens font des contradictions conduit à briser le principe logique de contradiction, la suppression de l'attitude critique et la destruction de la science. Dans cette perspective, Popper note que « les contradictions - et, bien sûr, tout particulièrement, celles qui opposent une thèse et son antithèse et 'produisent' un progrès sous les espèces d'une synthèse - sont extrêmement fécondes et constituent de fait le moteur de tout progrès intellectuel, les dialecticiens en concluent - à tort […] qu'il n'y a pas lieu de chercher à éviter ces contradictions fécondes. Ils affirment même qu'il est impossible de les éviter puisqu'elles apparaissent partout. Une telle affirmation revient à s'élever contre le 'principe de contradiction' ou, plus précisément, la 'loi d'exclusion des contraires'. Prenant argument de la fécondité des contradictions, les dialecticiens revendiquent l'élimination de ce principe de la logique traditionnelle. Selon eux, la dialectique donne ainsi naissance à une nouvelle logique : une logique de nature dialectique. […] Le fait de tolérer les contradictions conduit donc nécessairement, dans ce cas comme dans tous les autres, à l'élimination de la critique et, partant, à la ruine de la science. »[1028] Les dialecticiens peuvent définir la triade au moyen des termes comme négation de la thèse pour indiquer l'antithèse, la négation de la négation pour parler de la synthèse, cela exprime leur attachement à leur terminologie de contradiction :

[1026]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 460.
[1027]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 462.
[1028]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, pp. 461-462 et 468.

« leur terminologie ne créerait pas de difficultés si la 'négation', la 'négation de la négation' (et aussi 'contradiction') n'avaient pas d'acceptions logiques non équivoques et assez précises, différentes de cet usage dialectique. Et de fait, l'utilisation détournée de tous ces termes a beaucoup contribué à cette confusion de la logique avec la dialectique qui se produit si souvent dans les analyses des dialecticiens. Ils considèrent fréquemment la seconde comme une partie - la plus intéressante - de la première ou encore comme une logique qui aurait été reformulée, modernisée. »[1029]

Par ailleurs, quand Popper pose le rapport entre le déterminisme et l'indéterminisme, il veut savoir dans ce rapport antagoniste si l'homme est doté de sa liberté créatrice ou si la cause de tout phénomène futur ou sa vérité sont toujours déterminées éternellement. Il en arrive à se convaincre que la liberté et la créativité humaines sont importantes à telle enseigne qu'il soutienne que l'indéterminisme devienne insuffisant et le déterminisme est faux, clos, fermé et un cauchemar pour la liberté de l'homme. Dans la pensée poppérienne, on assiste à un passage de la thèse ontologique à la thèse épistémique et de celle-ci à la thèse ontologique. Popper, en critiquant le déterminisme laplacien, transforme la thèse laplacienne, qui est franchement ontologique, en une thèse épistémique. Dans son analyse et sa critique du déterminisme scientifique sur le plan épistémique, Popper montre l'impossibilité de la prédiction. Il revient sur le plan ontologique en plaidant pour la liberté et la créativité humaines. Il montre le rapport entre déterminisme et indéterminisme ontologiquement, rapport exprimé dans le propensionnisme. Au finish, Popper cherche à réhabiliter la liberté. Celle-ci n'est qu'ontologique. Dans ce cas, la liberté est considérée alors comme la véritable antithèse du déterminisme. Mais il faut montrer que si le « déterminisme n'est pas seulement 'l'obstacle le plus solide et le plus sérieux sur le chemin d'une explication et d'une apologie de la liberté, de la créativité et de la responsabilité humaines, mais qu'il est une thèse à laquelle le savant n'est nullement tenu de se sacrifier. »[1030]

Sur la base de la position selon laquelle les théories scientifiques sont incapables de découvrir la composition de la nature, nous devons préciser que Popper ne rejette pas le déterminisme et l'indéterminisme sur le plan ontologique, plan sur lequel il fait leur apologie en indiquant leur rapport en se fondant sur la restauration de la liberté et de la créativité humaines. Le même rapport ontologique est exprimé dans le propensionnisme poppérien. Comme nous l'avions indiqué au chapitre précédent, la probabilité-propension indique que les

[1029]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 469.
[1030]J.-P. CLERO, *Déterminisme et liberté*, Ellipses, Paris, 2001, p. 6.

propensions sont des dispositions exprimées dans certaines conditions si ces conditions sont réalisées, par exemple être inflammable, être fragile, car il ne se réalise que si on le met dans des conditions de se brûler, de se briser. La probabilité fait partie de la nature de l'objet, la propension est donc une qualité de l'objet. Il y a des propriétés dispositionnelles.[1031] Les propensions sont des dispositions, des potentialités à réaliser quelque chose d'autre. Elles sont les propriétés d'un état de choses ou d'un dispositif physique, tout est propension. Etre, c'est à la fois être l'actualisation d'une propension antérieure à devenir et être une propension à devenir. Ceci rappelle bien la théorie aristotélicienne de l'acte et la puissance. Le propensionnime véhicule alors une approche ontologique où les propensions sont comparées aux puissances aristotéliciennes. Le propensionnisme est alors une thèse ontologique des sciences dans laquelle Popper montre dans quelle mesure on peut faire des propositions ontologiques qui viennent des sciences.

La difficulté d'interprétation de la pensée poppérienne sur le déterminisme se situe au niveau où le même mot déterminisme est utilisé pour un usage métaphysique (ontologique) et pour un usage épistémologique. Dans son usage ontologique, le déterminisme montre que la constitution et l'existence de la nature est totalement indépendante des théories scientifiques. Voilà que les régularités que nous observons dans la nature, par exemple l'alternance des saisons ne sont pas le fruit de la rationalité. C'est cette approche que Popper soutient dans son propensionnisme raison pour laquelle ce propensionnisme est ontologique. Dans son usage épistémique, le déterminisme montre que la rationalité a la possibilité de fournir une connaissance valable pour accéder à la composition de la nature. Ceci montre que les chercheurs fournissent des efforts rationnels dans l'hypothèse de produire des théories vraies ou approximativement vraies au sujet de la composition de la nature. C'est-à-dire que les chercheurs s'assurent qu'ils produisent des théories vraies dans la mesure où la nature correspondrait à la description que ces théories en font et surtout si la nature est conforme à la prédiction de ces théories. C'est à ce niveau épistémique que se situe la critique poppérienne du déterminisme. Cette manière d'exprimer les idées différentes par un même concept rend ce concept difficile à interpréter. Ceci nous conduit à proposer que pour parler du déterminisme dans sa version épistémique, nous utilisons le mot 'prédictionnisme'. Par ce concept, nous

[1031] Actuellement, la notion de disposition est discutée par des philosophes et des scientifiques. Ils montrent que la disposition s'exprime dans un conditionnel contrefactuel. Par exemple, être fragile. Ceci signifie que si on met un objet fragile dans les conditions normales de manifester sa fragilité, alors on dira que cet objet a la disposition d'être fragile. La condition de déclenchement de la fragilité c'est laisser tomber cet objet fragile. Un autre exemple, être transparent dont la condition de déclenchement, c'est exposer un objet transparent à la lumière, si cet objet transparent est traversé par la lumière, c'est la manifestation de sa transparence. Voilà que la disposition dans un conditionnel contrefactuel se caractérise par la condition de déclenchement et alors il y a manifestation.

indiquons ce que Popper appelle déterminisme scientifique. Nous devons montrer que le 'prédictionnisme' concerne le savoir et sa justification. Nous devons nous demander si notre savoir est fondé. La thèse du 'prédictionnisme' indique la possibilité de la prédictibilité dans la mesure où les conditions initiales seraient connues avec précision. Si ces conditions sont réunies et connues avec certitude, elles conduisent à la conclusion selon laquelle, nous sommes capables de prédire et de connaître avec exactitude le futur. Le 'prédictionnisme' implique alors un futur fermé, clos puisqu'on dispose d'une connaissance complète des conditions initiales. Popper récuse le déterminisme scientifique, que nous appelons 'prédictionnisme', où le chercheur prétend prédire le futur sur la base de la connaissance précise des conditions initiales. C'est cela que Popper refuse et soutient le 'non-prédictionnisme' où l'impossibilité de la prédiction est mise en évidence, car le futur est toujours ouvert. C'est le domaine de la non-prédictibilité. Sur le plan épistémologique, Popper récuse la prédictibilité et opte pour la non-prédictibilité. Telle est sa position. Les partisans de la prédictibilité rejettent, à leur tour, la non-prédictibilité. Nous nous trouvons face à deux positions diamétralement opposées sur le plan épistémique. Il nous faut trancher et choisir entre les deux approches. Nous pensons qu'opter pour l'une de ces deux tendances est peu heureux. Il nous faut épistémologiquement une articulation entre ces deux opposés dans un rapport de symbiose inclusive, à l'instar de prédictibilité et non-prédictibilité. Telle est notre approche à la lecture de la philosophie de la nature de Popper. Nous estimons que la prédictibilité seule n'est pas souhaitable et la non-prédictibilité seule aussi est insignifiante. Il faudrait un pont qui indiquerait, sur le plan épistémique, comment on serait en droit de soutenir que c'est la notion de symbiose de deux opposés qui se présente comme le fondement de l'harmonie et de l'articulation de l'univers. Cette approche médiane exprimée épistémologiquement par la symbiose inclusive des opposés comme nous l'avons déjà indiqué est différente du propensionnisme poppérien de connotation ontologique. Le propensionnisme renforce le rapport entre déterminisme et indéterminisme ontologiques dans l'univers. Cette démarche ontologique est adoptée par Popper et note : « le déterminisme métaphysique est-il souhaitable ? Je crois oui. […] Le déterminisme métaphysique est certainement soutenable. […] Il est impossible de réfuter l'existence d'un événement indéterminé dans le monde. […] Nous ne pouvons par réfuter, par exemple, l'existence d'un esprit qui aurait une pré-connaissance totale du monde, à partir de l'extérieur de ce monde. »[1032] Popper montre que le déterminisme ontologique dans sa forme religieuse soutient qu'il existe un esprit qui connaît

[1032]K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, pp. 73-74.

actuellement tout événement de l'avenir. Le déterminisme ontologique dans sa forme presque-scientifique (c'est-à-dire sans exiger qu'il y ait possibilité de prédiction venant de l'intérieur) montre qu'il existe un système théorique qui, en s'accordant avec une description vraie de l'état actuel du monde, détermine tout événement dans l'avenir. L'indéterminisme ontologique montre qu'il existe dans l'avenir des événements tels que nul esprit ne les connaît par anticipation et nul système théorique se fondant sur une description de l'état actuel du monde ne les détermine.[1033] Voilà que le déterminisme ontologique et l'indéterminisme ontologique sont irréfutables raison pour laquelle Popper s'est attaqué exclusivement à la prédictibilité. Il a adossé le déterminisme scientifique à une ontologie indéterministe.[1034]

La symbiose inclusive des opposés articule deux éléments : prédictibilité et non-prédictibilité où il n'y a pas d'entropie. Leur déploiement indique que la possibilité de l'un implique la possibilité récessive de l'autre et vice-versa. Dans cette symbiose inclusive, les deux opposés en interaction coopèrent. Ils s'interpellent, car ils vivent en union. Ils ne s'excluent pas mais au contraire ils s'incluent. Dans cette symbiose inclusive des opposés, la possibilité de la prédictibilité implique celle de la non-prédictibilité. Il s'agit d'une non-prédictibilité dont la rationalité est consciente. En conséquence, elle stimule et aiguise la curiosité scientifique en vue de la saisir. Ces opposés sont corrélatifs et complémentaires et vivent en collaboration. La symbiose inclusive des opposés est la résultante d'une prédictibilité et d'une non-prédictibilité. Les sciences du vivant illustrent correctement cette symbiose inclusive des opposés. Celle-ci se fonde sur le principe selon lequel la nature fait les choses selon ses propres lois qui échappent à la subtilité scientifique et les scientifiques usent toujours de leur science incomplète pour tenter d'interpréter la nature. La synergie inclusive des opposés est complémentaire et favorise l'interprétation de la réalité. L'approche de symbiose inclusive des opposés se réalise sans contradiction logique. Par exemple, pour comprendre que tout homme est un être pour la mort, il faut saisir cela en des termes mutuellement opposés mais inclusifs. C'est-à-dire comme une précision et comme une imprécision. L'être humain est convaincu qu'un jour il doit mourir et c'est une précision indiscutable. La non-précision qui se greffe sur cette précision est de ne pas savoir le jour exact, le moment exact de la mort. Telle est la non-précision qui s'articule sur la précision sans l'altérer. Alors la synergie des opposés recouvre simultanément deux notions opposées et inclusives qui sont susceptibles d'être vraies simultanément. Parler d'une notion indique la

[1033]Cf. K. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, Hermann, Paris, 1984, p. 74. Dans la note de bas de page n°1.
[1034]Cf. D. LECOURT, « Popper Karl Raimund, 1902-1934 », in D. LECOURT, *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, P.U.F., Paris, 1999, p. 744.

présence de l'autre. Il y a une coexistence, une cohabitation simultanée des opposés, car la précision implique la non-précision. Ces deux notions s'incluent dans leur rapport et se complètent. Ces deux opposés se fondent sur la coopération, la corrélation dans un rapport inclusif.

Les phénomènes de l'ADN, de l'anémie falciforme, des grossesses monofoetale et gémellaire, de la détermination du sexe, etc se présentent non seulement comme prédictible mais aussi comme non-prédictible dans leur réalisation. Ils ne sont pas considérés comme des dispositions dans un conditionnel contrefactuel. C'est-à-dire qu'on ne peut pas estimer que si on les place dans des conditions requises, ils peuvent se manifester. Ces phénomènes comprennent plusieurs virtualités dont l'une sera actualisée. Toutes ces virtualités sont équiprobables et l'unique qui s'actualise sans la connaître dans son identité avec précision engloutit toutes les autres grâce à ses nouvelles déterminations. Dans les sciences du vivant, on assiste, dans un même phénomène, à la prédictibilité et à la non-prédictibilité. La non-prédictibilité dans les sciences du vivant doit être liée à la nature humaine manifestement faillible et à l'incomplétude de son savoir. A ceci, on peut ajouter l'indifférence des lois de la nature qui se révèlent non-maîtrisables. C'est en cela qu'on sait que dans la précision, une non-précision se glisse et conduit à une surprise. La biologie végétale soutient que les plantes par greffage ne sont ni la première ni la deuxième plante greffée, mais elles sont mises ensemble et forment une plante qui n'a pas la même hauteur que les deux dont elle est issue et ses fruits sont aussi différents de ceux de ces deux variétés. La réalité peut cohabiter conjonctivement et disjonctivement.

La symbiose inclusive des opposés réalise la cohabitation entre la prédictibilité et la non-prédictibilité. Il s'agit d'une précision qui se greffe sur une non-précision et une non-précision qui se greffe sur une précision. C'est ce greffage qui fonde l'approche de l'univers. La non-précision ne supprime pas la précision et cette dernière ne crée pas la suppression de la non-précision mais la surprise les couronne. La symbiose inclusive des opposés joue un rôle navette entre la prédictibilité et la non-prédictibilité. Elle indique que ces deux structures opposées coopèrent. Les structures opposées sont susceptibles de s'unifier. Il faut une corrélation entre les deux. Le rationalisme scientifique doit porter ses preuves de fécondité jusque dans l'organisation de la pensée technique. C'est par ses applications que le rationalisme conquiert ses valeurs objectives. Pour juger la pensée scientifique, on ne doit plus s'appuyer sur un rationalisme formel, abstrait, universel. Il faut atteindre le rationalisme concret, solidaire d'expériences toujours particulières et précises. Il faut que ce rationalisme

soit suffisamment ouvert pour recevoir l'expérience des déterminations nouvelles.[1035] Dans ces champs épistémologiques, les valeurs du rationalisme et de l'expérimentalisme s'échangent.

L'univers, dans sa démarche de son aperture et de sa fermeture, réussit à s'harmoniser. Telle est l'articulation autour de laquelle l'univers réalise une coopération. La symbiose inclusive des opposés prône que le futur est incapable de demeuré exclusivement aperture, ouverture. Il se dissiperait, se diluerait et, dans ce cas, il se perdrait totalement. Si par contre, l'univers est essentiellement fermeture, alors il se révélerait un véritable frein à la créativité. Le futur ne pourra jamais demeurer fermé. L'approche de la symbiose inclusive des opposés se révèle comme une nouvelle manière d'interpréter le futur en se basant sur la conjugaison de deux opposés dont la résultante est l'harmonie de l'univers. L'interprétation du futur ne peut que se fonder sur la conception de symbiose inclusive des opposés.

L'investigation scientifique suppose des lois invariantes qui sous-tendent le monde matériel changeant. La prédictibilité est une non-prédictibilité voilée. Les événements sont envisagés du point de vue relationnel, par rapport à un événement donné. Il existe toujours des relations entre les événements.[1036] La symbiose inclusive des opposés indique les rapports de deux opposés qui vivent ensemble. C'est une manière de prouver comment deux opposés en rapports inclusifs contribuent à l'avancement de la pensée et de la compréhension de l'univers. Elle réalise le mélange d'un certain type de prédictibilité et d'un certain type de non-prédictibilité. La symbiose inclusive des opposés met en évidence la possibilité de collaboration de deux concepts opposés dans une même réalité dans laquelle un concept et son opposé mènent des rapports fondés sur l'inclusion. La réalisation de l'un n'a aucun impact sur celle de l'autre. Ce rapport inclusif met en évidence la fusion sans confusion. La symbiose inclusive des opposés n'est pas une synthèse d'un concept et de son opposé. Elle n'est pas dans une approche dialectique. Elle ne fait qu'indiquer ce rapport inclusif dans l'approche de la connaissance. Popper récuse la possibilité de la prédiction. Il soutient que le futur est ouvert et qu'aucun scientifique ne peut le prédire. Il sait bien que dans le monde, métaphysiquement le déterminisme et l'indéterminisme sont possibles. Raison pour laquelle il pose leur rapport. Sa préoccupation majeure est celle de soutenir l'impossibilité de la prédiction et affirmer la non-prédictibilité. Cette position est en conformité avec sa théorie épistémologique d'une connaissance sans sujet connaissant ou d'une connaissance sans certitude, expression du scepticisme poppérien au sujet de la certitude en sciences. Cette approche unilatérale nous

[1035]Cf. G. BACHELARD, *Le rationalisme appliqué*, Quadrige, Paris, 2004, p. 4.
[1036]M. CASSE, *Du vide et de la création,* Odile Jacob, Paris, 1993, p. 28.

paraît déconcertante, car nous estimons qu'il y a possibilité de la prédiction et de la non-prédiction simultanément sur le plan épistémique. C'est cette approche que nous appelons 'la symbiose inclusive des opposés' dont l'illustration est à situer sur quelques éléments des sciences du vivant, notamment la biologie.

Notre approche, sur le plan épistémique, consiste à articuler deux opposés dans un rapport de symbiose inclusive, à l'instar de prédictibilité et non-prédictibilité. Nous estimons que la prédictibilité seule n'est pas souhaitable et la non-prédictibilité seule est aussi insignifiante. Il faudrait un pont qui indiquerait une position médiane sur le plan épistémologique. Nous avions désigné ce pont par l'expression 'la symbiose inclusive des opposés'. Le lecteur nous objecterait que cette approche est exprimée dans le propensionnisme. Face à cette objection, nous répondrons que le propensionnisme poppérien exprime une ontologie. Cela se justifie par la comparaison que Popper en fait avec la théorie de l'acte et de la puissance d'Aristote. Comme Popper lui-même l'indique, le déterminisme et l'indéterminisme sur le plan ontologique sont irréfutables. Pour exprimer cette ontologie Popper fait le plaidoyer de la liberté et de la créativité humaines. Il développe aussi le propensionnisme en s'appuyant sur la notion des potentialités aristotéliciennes. Ces éléments ont déjà été indiqués. Considérant que la science est capable de fournir des théories qui se rapprochent du vrai, nous constatons que sur le plan épistémologique, Popper récuse la prédictibilité et se présente comme le défenseur de la non-prédictibilité. Cette position épistémologique poppérienne est unilatérale. Voilà qui nous conduit à postuler la symbiose inclusive des opposés. Celle-ci affirme que la relation qui unit deux opposés doit se réaliser dans une coopération dont les rapports sont inclusifs. Deux opposés sont considérés comme deux entités organisationnelles. Il nous faut montrer que cette approche épistémique concerne notre connaissance.

Les lecteurs pourraient nous lancer une objection au sujet de la symbiose inclusive des opposés selon laquelle cette approche qui s'applique sur les sciences du vivant y rencontrerait les notions des probabilités qui lui opposeraient une résistance et l'invalideraient. Ils soutiendront, à l'unanimité peut-être, que l'ADN, l'anémie falciforme, la détermination des sexes, les grossesses gémellaires, etc, comme exemples choisis à titre illustratif, usent des probabilités. Il nous semble que cette objection doit être éclairée. Dans la symbiose inclusive des opposés appliquée aux sciences du vivant, nous avons une part de précision sur laquelle on se fonde pour explorer le futur. Nous y avons également une autre part de la non-précision qui se manifeste aussi. Cette précision et cette non-précision se passent simultanément. Aucune ne subsume l'autre. Dans les sciences du vivant par exemple, une femme et un

homme s'ils s'accouplent pendant que la femme se trouve dans sa période fertile, la femme doit concevoir. Il faut que tous les éléments qui favorisent cette précision soient réunis, par exemple la rencontre de ces deux partenaires, leur consentement, qu'ils soient tous deux fertiles, capables d'éprouver le sentiment sexuel l'un envers l'autre, qu'ils n'utilisent pas des préservatifs, des contraceptifs, etc. Tout ce préparatif à cet acte sexuel sont connus avec précision mais la non-précision consiste à ne pas savoir, à l'instant là même, quel type d'enfant sera issu de cet accouplement. Même un médecin ou un biologiste idéal, qui du reste n'existe pas, ne le saura pas avec précision. La démarcation ici se situe au niveau de la précision et non à celui de la probabilité. La non-prédictibilité se fonde sur l'impossibilité de la maîtrise exacte avec laquelle on devrait prédire le futur. Même si on ne réussit pas à maîtriser avec précision les conditions initiales pour la prédiction de l'avenir en quoi cela doit constituer une bonne raison de récuser la prédictibilité et opter pour la non-prédictibilité? Les lecteurs devront se convaincre que ces illustrations renferment prédictibilité et non-prédictibilité dans un rapport inclusif simultanément dans les sciences du vivant. Les réactions des lecteurs confirmeront que la connaissance est toujours prospective, car les nouvelles approches qu'elle propose pour contribuer à la résolution des énigmes en arrivent à en créer d'autres et indéfiniment. D'où des réactions que peut soulever la symbiose inclusive des opposés appliquée aux sciences du vivant. Par exemple, tout l'homme de sexe masculin sait qu'il est porteur des chromosomes Y et X. Cette connaissance lui est certaine. Cette approche indique réellement la prédictibilité fondée sur une précision. Et donc la prédictibilité implique automatiquement le déterminisme. Mais la non-prédictibilité, fondée sur l'imprécision se situe au niveau où lui-même ne sait pas préciser qu'à son prochain rapport sexuel avec son partenaire, il libérera le chromosome Y en vue de produire un enfant masculin ou le chromosome X pour avoir une fille. Il est incapable de prédire ses propres actions dans le futur, il vit dans la non-prédictibilité. Dans ce cas, l'indéterminisme implique la non-prédictibilité. Parlant de l'anémie falciforme, il est établi qu'un couple anémique aura un enfant anémique. Cette précision consolide la prédictibilité. Dans l'hypothèse où ce couple aurait plusieurs enfants, la non-prédictibilité y est présente par le fait que ce couple ne réussit pas à préciser lequel de leurs enfants sera anémique. La probabilité biologique soutiendra que ce couple peut ou ne pas avoir un enfant anémique. C'est bien. Mais cela n'est pas notre préoccupation. Nous nous voulons soutenir que le couple se demande à tout moment, lequel de nos enfants sera anémique, car il est incapable de la précision. Quel est ce médecin (revêti d'un pouvoir augural) qui parviendrait à fournir une réponse exacte aux parents qui sont dans ces conditions ? Sûrement personne. De la même manière que les entités microscopiques

échappent aux instruments de mesure en mécanique quantique, c'est de la même façon que la non-prédictibilité se fait sentir dans ces sciences du vivant. Parlant de l'ADN, il est établi que les parents sont porteurs, chacun de deux ADN dans un mélange : l'un issu de son père et l'autre de sa mère. Il est également établi que chacun des parents dans leur procréation doit transmettre un de ces deux ADN à ses enfants, car les cellules reproductrices sont exceptionnellement dotées d'un seul ADN. Les parents ignorent tous lequel de leurs ADN qu'ils vont transmettre. Peuvent-ils en arriver à nous confirmer que tous leurs enfants ont les mêmes ADN ? C'est-à-dire soit que le père n'a transmis que l'ADN issu de sa mère et la mère n'a transmis que l'ADN issu de son père. Pas du tout. Car les parents peuvent transmettre soit celui reçu de la mère et à une autre procréation celui reçu du père et la transmission peut continuer inextricablement. Elle échappe totalement au contrôle de son gestionnaire. Toutes ces précisions sont illustrées dans les exemples que nous avions choisis pour indiquer la possibilité de la symbiose inclusive des opposés dans les sciences du vivant. Parlant des grossesses, personne de tous les chercheurs ne prédirait que telle femme pourra porter une grossesse gémellaire. Quel est ce scientifique qui nous fournirait une prédiction exacte qu'après son accouplement avec sa partenaire, il a produit les spermatozoïdes porteurs des gamètes : X ou Y. Personne n'a la recette. Les recherches sur les grossesses gémellaires attestent que c'est la race noire qui en produit plus. Quelle est la règle qui y préside ? Mais on remarque que plusieurs personnes chez les noirs n'ont pas de jumeaux. Dans cette même race, à prédominance gémellaire, certaines tribus considèrent les jumeaux comme des porte-malheurs et ils sont jetés, abandonnés ou tués. Cette dimension qui n'est jamais prédite surprend les parents. Si l'on savait le prédire, ces tribus ne pourraient jamais les avoir. Ironie du sort, dans ces tribus le nombre de jumeaux est élevé. Dans d'autres tribus, où les jumeaux sont acceptés, les parents les produisent en petit nombre. Les jumeaux dérogent à la règle de la nature qui prédispose, comme tous le savent bien, à la grossesse monofoetale. La formation des jumeaux dans les entrailles de la mère gestante n'y imprime pas le caractère gémellaire pour estimer que toutes les grossesses seront ainsi. La synergie des contraires soutient que dans les sciences du vivant, on trouve des exemples où l'on découvre simultanément la précision et l'imprécision ou bien l'imprécision et la précision. De toutes les façons, la symbiose inclusive des opposés nous épargne de la position extrémiste et unidimensionnelle : opter soit exclusivement pour la prédictibilité soit exclusivement pour la non-prédictibilité. C'est la bidimensionnalité qui convient. La prédictibilité et la non-prédictibilité vont de pair. Aucun de ces deux termes ne peut être sacrifié, car n'étant pas du même ordre, ils demeurent rigoureusement inséparables. Ils réalisent une coopération incommensurable. Tel est le

paradoxe que nous devons assurer si nous voulons comprendre que le monde est toujours prédictible mais qu'il est également aussi non-prédictible. Il est possible de trouver très peu de raisons de croire qu'un biologiste, qu'un médecin pourrait, en étudiant la formation de la grossesse juste après les rapports sexuels, parvenir à prédire les étapes logiques de la nouvelle grossesse : les malaises, les caprices, les complications ainsi que le dénouement. Aucun biologiste ou aucun médecin n'étudierait minutieusement la formation d'une grossesse juste après les rapports sexuels et prédire toutes ses implications avec précision.

Quel est ce scientifique qui prédirait avec exactitude qu'il baillera à midi ? La précision ici en est qu'il est capable de bailler et l'imprécision c'est l'inexactitude de l'heure à laquelle il réalisera cette action. Ne pas savoir l'heure de la réalisation de l'action est aussi fondée sur la précision de : on pourrait bailler. On sait que la nature est indifférente à nos tentatives de la connaître mais elle est, en partie, connaissable. Les exemples sont multiples. On peut faire aussi allusion à la marche des enfants. Les parents remarquent que l'enfant souhaite se déplacer en faisant recourt à diverses stratégies. Les soutiens de ses proches renforcent ses tentatives de la marche par essais et erreurs. Les parents peuvent-ils expliquer la manière dont un petit enfant apprend réellement à marcher ? Certains parents chercheraient une explication par instruction en disant que « le processus d'apprentissage de la marche est inscrit dans le programme génétique, dans l'ADN. A un stade précis du développement de l'enfant, certains gènes sont stimulés qui induisent une structuration particulière du système nerveux, laquelle conduit l'enfant à adopter le comportement adéquat et à marcher correctement. La position correcte et le processus qui y conduit sont inscrits dans le patrimoine génétique, ainsi que les phases d'apprentissage. »[1037] Mais personne des parents ne peut prédire comment son enfant marchera. Il sait seulement qu'il marchera. Mais une imprécision règne : comment cet enfant apprendra à marcher ? Quand marchera-t-il exactement ? Personne ne le sait et personne ne peut le prédire avec exactitude. Les enfants apprennent à marcher différemment et personne ne pourra alors prédire la marche de son enfant. Voilà que dans cet exemple de la marche des enfants il y a simultanément prédictibilité et non-prédictibilité. Un parent soutiendra que son enfant marchera, cette prédiction est plausible, car il se rend compte que les conditions requises pour qu'un enfant marche sont remplies par son enfant. La non-prédictibilité y existe, car il ne sait pas dire avec précision exactement comment son enfant marchera, par exemple il est difficile à un parent de soutenir que son enfant marchera tel mois, tel jour, à telle heure, dans telles circonstances, etc.

[1037]B. FELTZ, « Plasticité neuronale et libre arbitre », in *Revue philosophique de Louvain*, tome 111, n° 1, février 2013, pp. 30-31.

Il faut expliquer les processus naturels comme si Dieu n'existe pas et cela conduit à l'athéisme méthodologique.

C'est en appliquant notre étude du concept de l'indéterminisme chez Popper à la biologie que nous sommes arrivé à soutenir l'approche de la symbiose inclusive des opposés. Nous soutenons son applicabilité sur les sciences du vivant.[1038] A titre illustratif, on va utiliser certains exemples tirés de la biologie.

6.4. ILLUSTRATIONS DE LA SYMBIOSE INCLUSIVE DES OPPOSES SUR LES SCIENCES DU VIVANT

6.4.1. L'ACIDE DESOXYRIBONUCLEIQUE (ADN)

L'hérédité est inscrite dans le matériel génétique identifié à l'ADN[1039] L'étude des molécules montre que les sciences du vivant constituent un univers où il y a articulation de deux opposés en parfaite coopération dans une symbiose de rapport inclusif. Les nucléotides sont des copolymères qui contiennent C, H, O, N, P. On y trouve deux groupes ADN et ARN (l'ARN intervient dans le passage du gène à la protéine (au peptide). L'ARN fait la copie du gène servant de matrice. Voilà qu'il différent de l'ADN, car le ribosome y remplace le désoxyribose et une base, l'uridine, y est substituée à la thymine. En plus, l'ARN est formé d'un brin unique et c'est cela qui constitue une différence de taille avec l'ADN.)[1040] Pour l'ADN, chaque nucléotide est une molécule complexe formée par l'association de trois

[1038]Cf. P. VAN GANSEN & H. ALEXANDRE, *Biologie générale*, Dunod, Paris, 2004, pp. 13 et 21. Les Biologistes distinguent trois types des molécules naturelles : les protéines, les acides nucléiques et les polysaccharides. Les protéines, copolymères d'acides aminés sont multiples. Elles sont les indicatrices de l'originalité et de la spécificité individuelle de tout organisme. Par exemple, la collagène, la myosine, l'hémoglobine, la kératine. Les acides nucléiques, copolymères des nucléotides sont dotés d'un rôle essentiel. L'ADN constitue le matériel génétique des êtres vivants. L'ARN joue un rôle majeur dans la synthèse des protéines programmées par l'ADN. Il s'avère que l'ADN et l'ARN sont des acides nucléiques qui dotent les êtres vivants de leur propriété la plus emblématique : la reproduction qui réalise la transmission des caractères d'une génération à l'autre. Il s'agit de la capacité d'autoreproduction. La découverte du rôle des acides nucléiques a fondé la biologie moléculaire qui se veut appréhender les propriétés des êtres vivants par l'étude de leurs macromolécules spécifiques. Les polysaccharides résultent de la polymérisation d'un ou deux ou trois types des molécules élémentaires, par exemple l'amidon, glycogène, cellulose… Les protéines comportent les atomes C, H, O, et N, S, la cystésine et la méthionine. Ce sont des catalyseurs des réactions biochimiques et sont des structures. C'est ainsi que l'on parle de la biologie structurale née au cours de la structure tertiaire des protéines. On réalise la configuration globale d'une protéine. Le développement des méthodes d'analyses a réussi à favoriser que le nombre des macromolécules dont la structure est déterminée soit en croissance exponentielle.

[1039]A ce sujet on peut lire J. VANDENHAUTE, « L'évolution à l'épreuve de l'observation et de l'expérimentation », in AvAv *L'évolution aujourd'hui : à la croisée de la biologie et des sciences humaines. Actes du colloque des 29, 30 et 31 janvier 2009 à l'Académie royale de Belgique*, Académie royale de Belgique, Bruxelles, 2009, p. 135. A la page 136, l'auteur souligne que la transformation génétique d'un organisme n'est pas seulement affaire de recombinaison due au brassage des gènes, par croisement par exemple, et mutation. Nous voulons montrer que dans la transmission d'ADN, les parents qui réalisent la transmission de l'ADN en sont conscients. Ils sont, cependant, incapables de préciser lequel de deux ADN est transmis.

[1040]Cf. J. FREZAL, *L'hérédité humaine*, P.U.F., Paris, 1984, pp. 17-18.

constituants : un pentose, un groupe phosphate et une base azotée.[1041] L'unique pentose est soit du ribosome (ribonucléotide) soit 2-désoxyribose, désoxyribose (désoxyribonucléotides).

Les cellules somatiques ont chacune 46 chromosomes. L'homme a 23 paires de chromosomes. Avec la découverte de la structure de la double hélice de l'ADN, la biologie prend un formidable essor. La molécule d'ADN est composée de deux brins enroulés l'un autour de l'autre, telle est la fameuse double hélice. Ces deux brins sont unis l'un à l'autre, car l'Adénine est toujours appariée à la thymine (AT ou TA) et la cytosine à la guanine (CG ou GC).[1042] Il est possible de trouver des gènes dans les chromosomes. Un gène est une petite région à l'intérieur d'un chromosome composé d'une molécule géante d'acide nucléique ou d'une partie d'une telle molécule que l'on croit être constituée d'une substance chimique appelée acide désoxyribonucléique (ADN). Chaque chromosome contient un nombre de gènes qui n'est pas connu précisément sur le plan numérique. Les gènes sont agencés en files. Dans ces files, chaque gène est susceptible d'une réaction déterminée à sa place particulière. Les acides nucléiques portent le schéma de la façon dont les protéines doivent agir pour que le corps soit convenablement édifié.

Si pour une raison quelconque, ce schéma n'est pas exactement suivi, une perturbation s'ensuivra dès le point de départ et il en résultera un désordre plus ou moins grave : « Il est parfaitement établi que les acides nucléiques contrôlent l'élaboration des caractères particuliers de la substance vivante de ses protéines et que l'ADN est porteur des plans ou du code suivant lequel s'opère cette élaboration. Les informations de ce code y sont déposées selon un ordre déterminé qui règle la succession dans laquelle les acides aminés se mettent à la place qui leur est assignée dans la molécule des protéines où ils doivent entrer. »[1043] Une molécule de protéines peut être constituée par des centaines ou des milliers d'acides aminés. Chacune de ces molécules possède son individualité particulière grâce à l'arrangement spécifique de ses acides aminés. C'est une protéine humaine défectueuse qui permet de jeter une première lumière sur la façon probable dont agissent les gènes. Le chromosome est composé par une chaîne de molécules géantes d'ADN dont les gènes forment les maillons. Les acides nucléiques de l'ADN ont trois composantes formant le nucléotide, accumulateurs et source de l'énergie dont la forme principale est la triphosphate d'adénosine. Il existe quatre nucléotides, à savoir : adénine (A), guanine (G), cytosine (C), thymine (T);[1044] la molécule basique azotée constituée d'une de sucre et d'un acide phosphorique ; les bases azotées, à

[1041]Cf. P. VAN GANSEN & H. ALEXANDRE, *Biologie générale*, Dunod, Paris, 2004, p. 22.
[1042]Cf. J. FREZAL, *L'hérédité humaine*, P.U.F., Paris, 1984, p. 14.
[1043]A. MONTANGU, *L'hérédité,* Verviers, Paris, 1967, p. 25.
[1044]Cf. J. FREZAL, *L'hérédité humaine*, P.U.F., Paris, 1984, p. 14.

savoir l'adénine et la guanine, sont des purines ; la cytonine et la thymine sont des pyrimidines. Ces molécules sont liées en longues chaînes dans lesquelles les purines et les pyrimidines occupent des positions bien déterminées. Malheureusement ces positions ne sont pas toutes immuables, raison pour laquelle tout ne se fait pas sans complication : « si ces positions étaient immuables, tout se passerait sans complication, par répétitions uniformes. Toutes les molécules d'ADN seraient à peu près les mêmes chez tous les êtres vivants et l'ADN ne serait plus porteur du code de l'hérédité, tout ce qui disposerait d'un même bagage héréditaire, ce qui, de toute évidence, n'est pas le cas. »[1045] Les nucléotides d'acide nucléique sont à disposer selon des séquences très diverses, car les quatre nucléotides existent en quantités très inégales dans les acides nucléiques. Les portions des purines et des pyrimidines individuelles dans l'ADN se sont, en outre, trouvées très différentes chez les espèces diverses, ce à quoi l'on devait s'attendre si les différents ADN sont bien les porteurs du code propre à chaque hérédité. Les différentes caractéristiques doivent être respectées et transmises d'une génération à l'autre. La molécule d'ADN doit être à la fois complexe et susceptible de varier dans sa structure. La variabilité est le fait de la mutation de position des purines et des pyrimidines basiques l'une par rapport à l'autre dans la chaîne, selon des modalités complexes.[1046] Cette succession des modalités changeantes constitue le code génétique, le code de l'hérédité.

Certains chercheurs ont réalisé la synthèse de l'ADN, unité fondamentale de l'hérité humaine.[1047] Ce sont les protéines qui peuvent être considérées comme les agents moléculaires des performances téléonomiques des êtres vivants. Ces derniers sont des machines chimiques. La condition requise pour l'accroissement et la multiplication de tous les organismes, c'est l'accomplissement des réactions chimiques en vue de l'élaboration des constituants des cellules. Une telle démarche est appelée métabolisme organisé en voies divergentes, convergentes ou cycliques. Les enzymes assurent le rendement et l'organisation de cette activité chimique, car leur rôle est d'être des catalyseurs spécifiques.[1048] Le chercheur pourrait s'assurer que la connaissance se réalise dans une symbiose au cours de laquelle les opposés se compénètrent en vue de l'harmonie dans leur structure. Il est difficile de s'imaginer un univers biologique où la symbiose inclusive des opposés serait absente. Par exemple, on trouve exclusivement deux entités opposés : le masculin et le féminin, le bouc et la chèvre,

[1045]A. MONTANGU, *L'hérédité,* Verviers, Paris, 1967, p. 26.
[1046]Cf. A. MONTANGU, *L'hérédité,* Verviers, Paris, 1967, pp. 26-27.
[1047]Cf. L. ANGEL, *La génétique nouvelle,* Nouveaux horizons, Paris, 1970, p. 14.
[1048]Cf. J. MONOD, *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne,* Seuil, Paris, 1970, pp. 59-61.

etc. Il y a bivalence. La symbiose inclusive des opposés réside dans une véritable harmonisation du système. Les sciences biologiques se révèlent comme susceptibles de nous aider à déceler facilement la coexistence de deux opposés. La biologie comprend des notions génétiques et des règles permettant de déterminer la probabilité qu'un père aux yeux bruns et une mère aux yeux bleus en union conjugale parviennent à mettre au monde une fille ou un fils aux yeux bleus.[1049]

L'ADN est considéré comme une formule chimique du chromosome. Même si les molécules d'ADN des parents se recombinent et conduisent à une diversité accrue, au départ on soutient que tout être humain est doté de deux molécules d'ADN mais elles n'ont pas la même origine : il a reçu l'une de son père et l'autre de sa mère. Dans la progéniture, chaque enfant doit recevoir l'ADN du père et celui de la mère, ce qui signifie qu'il est constitué de deux ADN. Dans la transmission, l'homme transmet une molécule d'ADN à son enfant et la femme de même. La connaissance de la transmission est précise, mais l'imprécision se fait sentir au niveau où l'on ne parvient pas à savoir exactement si l'enfant est porteur de la molécule d'ADN que son père a reçue de son père ou de sa mère. Il doit avoir l'une de ces deux et une aussi de sa mère. De même, la mère ne sait pas préciser si la molécule d'ADN qu'elle transmettra à son enfant est celle reçue de son père ou de sa mère. Cette imprécision corrobore la précision que la mère ou le père transmet une molécule d'ADN à son enfant mais il ne sait pas laquelle des deux molécules d'ADN il transmettra. Dans l'approche de la symbiose inclusive des opposés, il est possible que la précision et la non-précision dans les sciences du vivant vivent dans la coopération grâce à leur corrélation mutuelle, en vivant dans un rapport inclusif. Chaque parent est sûr de transmettre une des deux molécules d'ADN, dont il est constitué, à sa descendance. Cette précision est certaine. Mais l'imprécision s'installe quand il se rend compte qu'il est incapable de préciser laquelle des deux molécules d'ADN il transmet à son enfant. Savoir que l'enfant doit porter une des molécules d'ADN de ses parents est une chose certaine, mais savoir laquelle qui sera transmise est une imprécision notoire. L'ADN est un élément de référence pour attester la parenté ou la filiation. Toutes les conditions étant réunies, les parents transmettent respectivement une molécule d'ADN à leur enfant.

[1049]Cf. L. ANGEL, *La génétique nouvelle,* Nouveaux horizons, Paris, 1970, p. 14.

6.4.2. LA GROSSESSE MONOFOETALE ET GEMELLAIRE

Il est très intéressant de remarquer que la biologie se présente comme un exemple parmi tant d'autres de la manifestation exacte de la théorie de symbiose inclusive des opposés. Plusieurs raisons y président. Habituellement, nous savons que la femme, est capable d'être enceinte. Très souvent, les gens pensent toujours à la grossesse monofoetale. Par la même occasion, nous pouvons déjà accepter la possibilité d'un minimum de degré de précision, en ce sens que la femme peut porter une grossesse monofœtale. Les chercheurs savent que les femmes, qui ne souffrent pas de perturbations gynécologiques, se convainquent qu'elles sont fécondes, c'est-à-dire capables de porter une grossesse. Cela constitue une précision indiscutable. La non-précision se fait sentir, quand il arrive très souvent qu'au lieu d'un fœtus, la grossesse se présente gémellaire ou triplaire. Cette imprécision qui s'installe dans le corps de la femme est totalement indépendante de la femme et de son partenaire. Personne d'entre eux n'a prévu que la grossesse serait ainsi. Ils ne font que le constater avec beaucoup de surprise, en y associant le médecin et le concours de la technologie avancée. De tout cela, ils se rendent compte des limitations de la raison dans sa démarche de prédiction. Dans ce domaine de la biologie, la femme est destinée à accoucher d'un enfant. Mais on se rend compte que la grossesse sort de l'ordinaire et bascule du connu vers l'inconnu. Certes, aucun médecin ne saurait prédire avec précision que la prochaine grossesse sera plurifoetale. La symbiose inclusive des opposés prône l'existence d'une coopération de deux facteurs, de deux réalités opposées en vue du progrès, de l'harmonie.

Tout être provient d'un œuf fertilisé. A la naissance, la femme possède dans chaque ovaire environ 250.000 œufs en puissance. Quelques-uns se développent en ovules différenciés. Ce quart de millions de cellules primaires a été produit dans le fœtus vers le 5ème ou le 6ème mois de la gestation. Les follicules primaires, les ovules non développés grandissent et se muent un à un en œufs différenciés, que l'on appelle les follicules de Graaf. Pendant la puberté, les ovules se détachent, un à un de l'ovaire tous les 18 jours environ et passent dans l'utérus par voie des trompes ou canaux de Fallope.[1050] Lors de la fécondation, il est difficile au médecin, même à l'homme ou à la femme de se convaincre que cette fois l'ovule fécondé produira un fœtus masculin ou féminin. A ce stade plane une imprécision qui n'empêche pas la vision selon laquelle la grossesse est monofoetale dans le sens que, grâce à l'évolution de

[1050]La médecine enseigne tout comme la biologie que la femme exerce une activité génitale en trois phases : la période prépubertaire, la période pubertaire, la période de maturité, période au cours de laquelle, elle est apte à la procréation.

la médecine, il existe aussi des indicateurs d'ovulation qui se présentent comme des responsables des grossesses gémellaires, des triplaires. Mais cela ne précise toujours pas que la grossesse serait précisément gémellaire ou triplaire mais indique seulement que la grossesse irait au-delà d'un foetus pour revêtir un caractère polyfoetal. A cet instant, le médecin ne sait pas préciser le nombre des fœtus. Le médecin même s'il s'est mis à étudier les signes cliniques notamment : la présence des malaises prononcées, des vomissements accentués, les organes génitaux et l'utérus qui augmentent rapidement, les organes de la femme qui travaillent plus, à cause de la présence des deux cœurs, etc il demeure perplexe et avance une conjecture où il postule que la grossesse est plurifoetale mais sans préciser le nombre exact moins encore le sexe.

En général, une femme doit être porteuse d'une grossesse monofoetale. Les deux ovaires, gauche et droit, ne peuvent pas, en aucun cas, produire les ovules simultanément. Il existe une sorte de régulation de ces ovaires. La femme produit chaque mois un ovaire, soit de gauche soit de droite. Elle libère un ovule et le mois suivant un autre ovaire libère l'ovule, mais pas les deux ovaires à la fois. Une sorte de perturbations s'installe au moment où les inducteurs d'ovulation sont pris en compte et concourent à une imprécision. L'on se rend compte que la grossesse sera polyfoetale mais on ne peut pas fixer le nombre exact. Il y a toujours imprécision. On peut tenter d'approcher la précision grâce aux instruments appropriés. Quand toutes les conditions sont réunies pour qu'une grossesse se réalise, on constate que cela se fait mais il reste à préciser s'il s'agit d'une grossesse plurifoetale ou pas. Cette précision s'avère difficile au début de la grossesse. Il faut recourir à la technologie. La précision ne sera possible que si l'on utilise les appareils technologiques appropriés. Voilà qu'une imprécision se dessine. Parlant des jumeaux, il sera difficile de prédire les cas où ils seraient des vrais jumeaux et les cas où ils seraient des faux jumeaux : « de vrais jumeaux issus d'un même ovule fécondé, ont des gênes identiques, leurs tissus sont génétiquement identiques et peuvent s'échanger sans restriction, tandis que ceux d'autres individus sont étrangers l'un à l'autre en raison des différences de constitution génétique. »[1051]

6.4.3. LA DETERMINATION DU SEXE

Les biologistes soutiennent que l'être humain est composé de plusieurs cellules et de plusieurs chromosomes. Dans cette pluralité cellulaire, il est impossible aux biologistes de maîtriser le nombre exact des cellules qui entrent dans la constitution du corps humain. Ici on

[1051]L. ANGEL, *La génétique nouvelle,* Nouveaux horizons, Paris, 1970, pp. 22-23.

doit bien le souligner que c'est dans cette précision et imprécision que les biologistes approchent l'organisme humain. La 23ème paire de chromosomes détermine le sexe. C'est le chromosome sexuel X ou Y. C'est-à-dire que l'homme et la femme possèdent chacun 22 paires des chromosomes semblables. Ce sont des chromosomes autosomes où le gène est porté par l'un de ces 22 chromosomes et on parle de l'hérédité autosome. Mais par contre, quand le gène est porté par le chromosome sexuel, on parle de l'hérédité liée au sexe ou chromosome sexuel.[1052] L'homme est celui qui détermine le sexe de son enfant étant entendu qu'il est porteur des chromosomes sexuels X, Y et la femme uniquement porteuse des chromosomes X, X. X combiné à un autre X donnent naissance à une fille et Y combiné à X engendrent un garçon. Tel est le véritable enseignement sur lequel se fondent les biologistes. « Si la différenciation cellulaire reste mystérieuse, les années qui ont suivi les expériences de Morgan ont été marquées par des progrès frappants dans de nombreux autres secteurs de la génétique. L'un de premiers triomphes a été l'explication de la détermination du sexe. »[1053]

Avant d'être colorées, les chromosomes sont claires et transparentes ce qui rend leur identification difficile. Les cellules du corps humain comportent 46 chromosomes et pourtant les cellules sexuelles, c'est-à-dire les gamètes : ovules et spermatozoïdes, en comportent la moitié, donc 23. Pendant la fécondation, ces gamètes : l'ovule et le spermatozoïde apportent leurs chromosomes (chacun 23), de sorte que l'œuf fécondé en compte 46 et cela maintient le nombre chromosomique de l'espèce: « L'importance des chromosomes tient à ce qu'ils constituent l'agent par lequel non seulement les potentialités mais encore les variations et les changements peuvent être transmis à la descendance ; ils contiennent en effet les édifices physico- chimiques qui sont eux-mêmes les éléments constitutifs du matériel héréditaire c'est-à-dire les gènes.»[1054] Le sexe masculin correspond à XY, le sexe féminin à XX. Le sexe des descendants est déterminé d'une façon essentiellement identique chez tous les animaux à reproduction sexuée. Chez la femme, lorsque les ovules se forment et que le nombre diploïde des chromosomes fait place au nombre haploïde, tous les ovules ont un chromosome X unique. Mais pour le spermatozoïde, la moitié a environ un chromosome X, l'autre moitié un chromosome Y. Si un chromosome est fécondé par un spermatozoïde possédant un chromosome X, l'œuf aura la formule X, X et donnera une fille ; si c'est par un

[1052]Cf. J. FREZAL, *L'hérédité humaine*, P.U.F., Paris, 1984, pp. 7 et 10 et 20-21.
[1053]L. ANGEL, *La génétique nouvelle*, Nouveaux horizons, Paris, 1970, p. 37.
[1054]Cf. A. MONTANGU, *L'hérédité,* Verviers, Paris, 1967, pp. 21- 22. Une préparation colorée des chromosomes saisie au moment de leur meilleure individualité dans la cellule, pendant la mitose, s'appelle un caryogramme. C'est à l'aide de ce caryogramme qu'on détermine un carotype, c'est-à-dire qu'on identifie une à une des paires chromosomiales, à classer et à numéroter.

spermatozoïde à chromosome Y, la formule sera X, Y et l'enfant sera un garçon.[1055] Voilà que ces deux catégories de gamètes renforcent l'idée selon laquelle l'homme détermine le sexe de son enfant. Il est hétérogamétique, car chez lui certains gamètes renferment le chromosome X et d'autres le chromosome Y. Certains foyers, en Afrique surtout, sont disloqués par le fait que les enfants issus des parents sont exclusivement des filles. Le mari incrime sa femme de ne pas procréer des garçons. Il en arrive à la polygénie. Le père ignore qu'il est responsable, qu'il est déterminé à préciser le sexe de ses enfants, car étant la source de Y. Là, l'énigme est compliquée.

Par ailleurs, le sexe des individus est précisé de façon génétique. Un gène présent dans le chromosome X n'a pas d'homologue dans le chromosome Y et inversement. Mais il faut savoir que ces deux chromosomes hétérologues se comportent comme un couple pendant la méiose : ils produisent les gamètes X et Y. Chez l'homme, le chromosome X porte un grand nombre des gènes. Il est lent et vit longtemps. Le chromosome Y porte peu de gènes. Il est rapide et ne vit pas longtemps. Sa présence présente la masculinisation de la glande embryonnaire. En sa présence, la gonade fœtale se différencie en testicule et en son absence elle produit un ovaire. Le testicule secrète une hormone antimüllérienne qui induit la régression des canaux et des hormones androgènes fœtales qui déterminent l'évolution des canaux de Wolff et du sinus uro-génital dans la voie masculine. En l'absence de ces hormones, l'ensemble se différencie spontanément dans la voie femelle, car il n'y a pas d'hormones gynogènes femelles dans l'embryon. La quantité, masculine ou ffféminine, des gonades définit les caractères sexuels primaires de l'homme. L'hétérologie des X et Y a pour effet que les caractères récessifs codés par le X s'expriment de façon différente dans les deux sexes : XY et XX.[1056] La détermination du sexe s'avère un élément indiquant la symbiose inclusive des opposés, car l'homme est incapable de se réaliser quelle est la gamète qu'il a libérée en premier lors de l'éjaculation.

6.4.4. L'ANEMIE FALCIFORME

Il existe une certaine affection du sang qui atteint principalement les individus de souche négroïde. Cette affection est appelée anémie à cellules falciformes, car, si l'on prélève un échantillon du sang du malade et qu'on le place entre deux lames de verre afin de l'abriter de l'oxygène, de l'air, les globules rouges du sang apparaissent au microscope sous des

[1055]Cf. L. ANGEL, *La génétique nouvelle*, Nouveaux horizons, Paris, 1970, pp. 37-38 ; J. FREZAL, *L'hérédité humaine*, P.U.F., Paris, 1984, p. 29.
[1056]Cf. P. VAN GANSEN & H. ALEXANDRE, *Biologie générale*, Dunod, Paris, 2004, pp. 300-301.

formes bizarres, affectant souvent l'aspect d'une faucille. Ce phénomène est dû à une altération de la structure clinique du pigment cellulaire rouge transportant l'oxygène, l'hémoglobine. On a déterminé que la différence entre l'hémoglobine normale et celle qui cause l'anémie à cellules falciformes est due à l'altération d'un seul acide aminé. Ce grave désordre est causé par la substitution d'un élément nécessaire à un élément d'acide glutamique.[1057] L'anémie est comprise comme un trouble dû à un nombre insuffisant de globules rouges ou à une proportion anormale de globules rouges déformés. Les personnes anémiques sont caractérisées par la présence de globules blancs dont la forme est arrondie en forme de S. A supposer que Monsieur Pierre est AA et se marie à Madame Pierrette SS. Les allèles seront A et S et pendant le croisement on aura AS. Si ce dernier se marie à SS les gamètes seront A, S et S le croisement pourra donner AS ou SS.

La combinaison des gamètes, provenant de deux individus différents dotés des constitutions héréditaires différentes, est une exigence de la reproduction sexuée. Assurément, l'individu obtenu aura les caractères essentiels de son espèce. Il y a un facteur de variabilité, deux choses ne sont jamais exactement semblables. Par ailleurs, les médecins ont toujours réussi avec les biologistes à indiquer que tel individu est porteur de l'anémie falciforme. Ils précisent qu'une fois un individu anémique se marie à un autre anémique récessif, certains enfants nés d'eux seront anémiques. Ils procèdent par des calculs des probabilités. Sont-ils capables de préciser que c'est le deuxième, le troisième ou le dixième enfant, issu de ce couple qui serait anémique ? Non, ils postulent seulement qu'il y a une probabilité que le couple ait 25% de SS et 50% de AS, c'est-à-dire porteur de l'anémie mais celle-ci ne se manifeste pas, alors on les considère comme récessifs et 25% des sains qui sont AA. La probabilité indique que ce couple a la possibilité d'avoir 1 enfant sur 4 qui soit anémique.

Il y a l'imprécision et la précision en ce sens qu'aucun parent, ni le médecin, ni le biologiste ne serait capable de prédire avec précision que c'est le deuxième, le quatrième, le septième enfant qui serait SS ou AS ou AA. Une imprécision domine à ce stade. La prédiction des biologistes, des médecins est imprécise et elle est une imprécision dans la prédiction. L'on constate que cet univers biologique fonctionne dans une synergie inclusive des opposés où prédictibilité et non-prédictibilité s'interpellent, collaborent et réussissent à parvenir à une harmonie. Dans nos recherches ultérieures, nous tenterons d'étudier si la notion de la symbiose inclusive des opposés peut s'appliquer à tout le fonctionnement biologique humain et à la psychologie.

[1057]Cf. A. MONTANGU, *L'hérédité,* Verviers, Paris, 1967, pp. 25-26.

6.5. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons étudié le rapport entre le déterminisme et l'indéterminisme. Popper se rend compte que le déterminisme et l'indéterminisme ne favorisent pas la liberté et la créativité humaines. Cette approche le conduit à soutenir que l'indéterminisme est insuffisant. Il postule la thèse de la théorie de trois mondes : Monde 1 ; Monde 2 ; Monde 3. Popper parle de trois mondes ou trois univers. Il insiste sur le Monde 3, et indique que ce monde est habité par les problèmes et les situations de problèmes, les contenus de œuvres de l'esprit et surtout les arguments critiques qui impriment à ce Monde 3 un caractère d'état de discussion ou d'échange d'arguments critiques. C'est ce Monde 3, un monde autonome et de la connaissance objective, qui est décisif pour l'épistémologie. C'est grâce à ce Monde 3 que Popper parle de l'épistémologie sans sujet connaissant. Par cette expression Popper s'oppose à l'épistémologie subjective qui considère que les problèmes, les arguments, les conjectures sont exclusivement des expressions ou des extériorisations d'états mentaux subjectifs. Cette conception dénature la valeur de ces habitants du Monde 3 poppérien. Popper reproche à cette épistémologie subjective la prétention à la connaissance (je sais, je connais). Cette épistémologie réduit la connaissance scientifique à cette prétention. La connaissance subjective indique un certain état d'esprit. Il faut la distinguer de la connaissance objective (elle est indépendante de la croyance du sujet, car l'épistémologie objective doit étudier les problèmes, les arguments, les théories, habitants du monde 3, un monde autonome.)

Tous les trois mondes entretiennent des relations d'ouverture l'un sur l'autre. Ils interagissent, car le Monde 1 est le monde physique, le Monde 2 est le monde subjectif et le Monde 3 est le monde objectif, monde des productions mentales. Le scientifique, grâce à sa raison, produit les théories, les hypothèses qu'il doit soumettre à l'épreuve de l'expérience par l'entremise de la discussion, de l'échange critiques dans une communauté scientifique intersubjective. La connaissance connaît son essor grâce à l'interaction entre les penseurs et le Monde 3 sur lequel les scientifiques agissent et par lequel ils sont agis. Même si le Monde 3 est le produit des scientifiques, il est toujours autonome, car il rétroagit sur les scientifiques, habitants du Monde 2 et du Monde 1. Le scientifique quand il travaille sur les hypothèses, il ne les considère pas comme vraies (peu importe sa certitude subjective dont il en a). Il les étudie en vue d'œuvrer pour la croissance de la connaissance objective, celle du Monde 3. Cette épistémologie objectiviste montre que le Monde 3 est le produit de l'action de l'homme et l'homme agit sur lui. Mais ce Monde 3 a un effet-retour sur l'homme, habitant du Monde 2 et 3. Voilà que la connaissance évolue grâce à l'interaction entre l'homme et le Monde 3. La

structure des buts de l'homme ne se développe que dans une perspective prédéterminée. Elle procède selon des effets-retour dans lesquels les buts déjà atteints rétroagissent sur ceux à venir ou les incitent à apparaître.

Sur le plan métaphysique, Popper montre l'irréfutabilité du déterminisme métaphysique et de l'indéterminisme métaphysique. Il l'exprime à travers son propensionnisme et son plaidoyer pour la liberté et la créativité humaines. Popper indique alors le rapport entre déterminisme et indéterminisme en soutenant que le Monde 1 a la possibilité d'avoir un déterminisme partiel et un indéterminisme partiel. Cette approche laisse percevoir que Popper s'attaque à la prétention à la prédiction et soutient la non-prédiction. Il se fonde sur le fait que la précision, élément nécessaire pour la prédictibilité, est impossible pour qu'on en arrive à prédire le futur avec exactitude. Aucune théorie ne peut fournir une connaissance certaine de l'avenir. Le futur est toujours ouvert, il y a toujours de la place pour le jeu rationnel. La lecture de l'œuvre de Popper laisse apparaître que les théories scientifiques sont incapables de fournir des éléments nécessaires pour savoir les conditions initiales en vue de prédire avec précision le futur. L'approche indéterministe de Popper soutient l'impossibilité de la prédictibilité. Voilà qui nous conduit, sur le plan épistémique, à soutenir la notion de symbiose exclusive des opposés. Celle-ci soutient que la prédiction précise sous-entend également une non-précision de la prédiction. C'est ainsi que la prévisibilité est toujours imprécise et la non-prévisibilité est précise. Concevoir l'univers dans la perspective exclusive de prédictibilité conduirait à un déterminisme absolu et pourtant la prévision certaine s'avère impossible ; tout comme concevoir l'univers dans une orientation exclusivement non-prédictible conduirait à un indéterminisme fort, car ne connaissant pas exactement le fonctionnement des lois de la nature, nous soutenons qu'il est imprévisible. Sur le plan épistémique, un système est déclaré prédictible s'il est testé, vérifié en ce sens et s'il répond aux conditions requises alors le chercheur peut le classer parmi le système prédictible dans le cas contraire il est non-prédictible. Mais il est difficile de classer un système ontologique puisqu'on est dépourvu de toute information sur l'être. Il faudrait une position médiane : la symbiose inclusive des opposés (prédictibilité et non-prédictibilité).

Dans la notion de la symbiose inclusive des opposés, nous montrons que la vie est bâtie sur une coopération à travers deux opposés qui s'appellent réciproquement, qui réalisent une véritable corrélation en vue du fonctionnement biologique humain. Quand l'homme réalise les conditions nécessaires pour produire un baillement, il se rend compte qu'il est en train de réaliser cette action. Il ne peut pas non plus s'étonner, car il sait qu'il est prédisposé à cet état tout en ignorant le moment de sa réalisation. Il est difficile à l'homme de prévoir ses

états psychiques comme la colère, la joie, la tristesse, etc mais il est conscient de ces états qui sont intimes à tout un chacun. Personne ne peut se réveiller et se décider de s'exercer comment se mettre en colère ou comment être joyeux. Il est impossible de prédire ces états intimes. Ce sont ces faits non-prédictibles qui peuvent indiquer que l'approche de la science dans une perspective d'un athéisme méthodologique comporte des insuffisances. Par exemple, l'homme a été créé, selon le récit de la création, le sixième jour. Il n'a pas assisté à la création de différentes œuvres des cinq jours précédents. Dieu a privé ou dérobé aux yeux de l'homme ce spectacle des cinq jours. Nul effort scientifique ne peut reconstituer ce spectacle de la création et le rendre à l'homme.[1058] Il y a alors de bonnes raisons de croire que la raison humaine est capable de prédiction et de la non-prédiction. Il arrive à certains humains de se rendre compte de la limite de leur raison. Ils postulent la possibilité de l'inspiration comme à l'époque antique grecque où les Muses jouaient ce rôle.

La caractéristique principale de la symbiose inclusive des opposés est la corrélation, la coopération inclusive. Il y a, dans cette approche de symbiose inclusive des opposés un couple antonymique mais qui harmonise ensemble. C'est dans une symbiose inclusive des opposés que le système biologique s'harmonise, s'articule. Les sciences du vivant se révèlent le véritable champ d'applicabilité de la symbiose inclusive des opposés. Un système totalement et exclusivement déterministe conduirait à un système clos, fermé où tout serait connu d'avance, par anticipation. Il n'y aurait pas de mouvement de découverte en science, car toutes les théories futures seront déjà connues par avance. Cependant, un système totalement et exclusivement indéterministe conduirait à l'anarchie.

Contrairement au propensionnisme poppérien marqué par une approche ontologique, la symbiose inclusive des opposés, sur le plan épistémologique, nous paraît mieux apte à rendre la dimension d'un système selon laquelle tout est fondé sur l'articulation de ces deux opposés : prédiction et non-prédiction. Le progrès se fait dans une approche de la biréalité : deux réalités dissemblables qui se réunissent. La symbiose inclusive des opposés veut indiquer une coopération, une corrélation au travers de deux opposés dont l'existence de l'un n'étouffe pas celle de l'autre et chacun intervient à pic. La symbiose inclusive des opposés établit une corrélation, une coopération qui se réalise au travers de deux opposés. Il s'agit d'un dialogue entre prédictibilité et non-prédictibilité, dialogue dont l'unité dynamique assure celle de la réalité et de la théorie.

[1058]Cf. G. VOUILLEMIN, *Qu'est-ce, au fond, que la science ? Réflexions sur les théories de la physique*, Albin Michel, Paris, 1924, pp. 12-13.

La rationalité à l'œuvre dans les sciences soutient que la prédictibilité et la non-prédictibilité doivent s'allier et s'épauler l'une et l'autre sans se confondre. Sans la prédictibilité, la non-prédictibilité s'égarerait dans des espaces imaginaires et la prédictibilité, sans la non-prédictibilité, s'épuiserait dans une rigueur stérile. Telle est la démarche prudente de la raison vouée à la recherche de la coopération et de la corrélation des deux opposés. La prédictibilité est un élément opposé à la non-prédictibilité et les deux sont indispensables l'un à l'autre, car la rationalité laisse une large place à des faits aléatoires, fortuits. Ces éléments provoquent la surprise quand ils se réalisent. Pour autant la raison ne proclame pas sa démission. Les événements futurs échappent à la commande de l'homme et à la prédictibilité.[1059] Il est impossible de lire avec exactitude les successions futures des événements. La notion de la symbiose inclusive des opposés devra susciter des discussions. Quand une connaissance se constitue, tous les facteurs qui y participent se restructurent dans le but de la préparation de l'acception des principes nouveaux : « la connaissance se rend ainsi prospective, c'est-à-dire que les nouveaux principes qu'elle met à jour ou mieux les programmes de validation qu'elle dessine et actualise, viennent, non seulement résoudre des problèmes déjà soulevés, mais en créer d'autres. Une fois établie, elle projette devant elle un arsenal de nouvelles questions à traiter, elle poursuit la correction des lacunes ou la suppression des traditions et incorpore de nouveaux types d'objets. »[1060] C'est dans ce contexte que la connaissance donne l'impulsion à un nouveau programme de recherche qui est accepté dans la mesure où il propulse la science. Voilà comment la symbiose inclusive des opposés pourrait se vérifier grâce aux rapports logiques de l'implication et de la non-implication dans la logique des propositions et dans la logique des classes elle se vérifie par l'inclusion et de la non-inclusion.

[1059]Cf. H. KNYAZEVA, « Maître de la pensée complexe », in R. REYNAGA (dir.), *Edgar Morin, Hommage à l'ami, 85 ans,* Multiuniversité Monde réel Edgar Morin, Mexique, 2007, p. 419.
[1060]R. NTAMBWE, *Eléments de logique trivalente. Du calcul logique trivalent à sa modalité ontique*, Académia-Bruylant, Louvain-La-Neuve, 1998, p. 35.

CONCLUSION GENERALE

La question de la vérité est fondamentale dans l'approche de la théorie de la connaissance. On se demande si l'homme est capable de connaître avec précision et surtout avec certitude ou bien faut-il penser à l'existence d'une connaissance certaine ou probable ? Pouvons-nous penser avoir atteint la vérité en sciences ? La vérité est-elle absolue, définitive en sciences ? Faut-il admettre la possibilité de la certitude en sciences? Ces questionnements épistémologiques ont préoccupé plusieurs penseurs dans l'histoire des sciences. Cela a favorisé la formation d'écoles ou des courants philosophiques selon le point de vue soutenu.

Popper montre que le but de la science c'est la vérité dont la quête est inachevée. Il se fonde sur le principe de la réfutabilité (falsifiabilité). Ce principe est généralisé en une possibilité de la critique des théories. Ici intervient aussi le principe de l'évolution, de l'accroissement de la science, de la dynamique de la science qui est lié à celui de la critique ou à celui de la réfutabilité dont l'impact sur les scientifiques consiste à les inciter à inventer quelque chose de nouveau. Le principe de réfutabilité ou celui de la critique rationnelle constitue le pivot de la philosophie de Popper. C'est avec ce principe que Popper a touché plusieurs problèmes dans une orientation constructive. Ceci est possible pour l'épistémologie, la philosophie politique et sociale et pour d'autres problèmes.[1061]

Popper a rédigé *La logique de la découverte scientifique* avant sa rencontre avec Tarski et, par conséquent, il n'était pas suffisamment éclairé sur l'idée de la vérité, élément nécessaire pour la théorie de la connaissance scientifique. Cependant, Popper note que « la science est la recherche de la vérité : non pas la possession du savoir mais la quête de la vérité. Cette formulation […] présuppose les distinctions essentielles entre vérité et certitude, vérité et justifiabilité, vérité objective et croyance subjective. »[1062] Nous devons visiblement distinguer la vérité de la certitude, de la justifiabilité ou de la décidabilité, car « la possibilité pour une proposition d'être prouvée ou justifiée entraîne sa vérité, mais pas l'inverse : une proposition peut s'accorder avec les faits (être vraie) sans qu'elle puisse être prouvée, ou justifiée de quelque autre manière. »[1063] Cependant, l'épistémologie subjective « s'attribue la tâche de trouver ce qu'elle appelle les fondements de toute notre connaissance. Par fondement, on entend un corps des théories plus restreint ou une description factuelle qui est absolument certaine et qui est telle que la totalité de la connaissance peut être obtenue à partir

[1061]Cf. K. LORENZ & K. POPPER, *L'avenir est ouvert*, Flammarion, Paris, 1995, p. 112.
[1062]K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 12.
[1063]K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 15.

d'elle d'une manière absolument simple et directe. »[1064] De ces fondements, on peut citer les bases de la connaissance des empiristes, par exemple les données des sens et les bases de connaissance des rationalistes cartésiens, par exemple l'intuition des idées claires et distinctes. Les épistémologies cartésiennes montrent, grâce à leur approche de doute méthodique, la possibilité d'arriver à une vérité indubitable, absolue. Elles conduisent à une garantie selon laquelle le scientifique est en possession certaine de la vérité. Cette prétention de possession de la vérité conduit à la certitude. Tout cela devra conduire à la découverte d'une vérité absolue, définitive et de la certitude, vérité certaine, infaillible. Les épistémologies cartésiennes se proposent de montrer que le sujet connaît et qu'il est réellement capable d'atteindre la vérité dans sa totalité. Les problèmes, les théories et les arguments critiques sont considérés dans les épistémologies subjectives comme des énoncés assez simples. Ils sont alors les expressions véritables du sujet connaissant.

Dans cette même perspective, les scolastiques soutiennent l'existence d'une certitude comme fermeté d'une affirmation qui exclut la crainte de se tromper. Elle est absolue et à l'abri de tout risque d'erreur. Saint Augustin fonde la vérité de la connaissance sur une illumination de l'esprit par les idées divines. La définition thomiste de la vérité montre un rapport entre l'intelligence et l'être. Le propre de la connaissance humaine est de saisir l'être dans les choses. Cette appréhension peut être correcte, car les choses peuvent être saisies dans leur vérité. L'existence de la vérité est une évidence. Celle-ci se présente comme une propriété de l'objet. L'évidence, c'est la clarté grâce à laquelle un objet apparaît à une faculté de connaître. Il s'agit de la manifestation, du dévoilement de l'être.

La notion de la vérité de Tarski a aidé Popper à opérer une clarification méthodologique au sujet du concept de vérité. Selon Popper, Tarski soutient que « dans un langage suffisamment puissant […] il ne peut exister de critère de vérité ; autrement dit, de critère de correspondance : la question de savoir si une proposition est vraie n'est pas décidable d'une manière générale pour les langages pour lesquels nous pouvons former le concept de vérité. Le concept de vérité joue donc principalement le rôle d'une idée régulatrice. Savoir qu'il existe quelque chose comme la vérité, ou la correspondance, nous aide dans notre recherche de la vérité. Mais cela ne nous donne aucun moyen de découvrir la vérité, ou d'être sûr que nous l'avons trouvée, même si nous l'avons trouvée.»[1065] Cette citation montre que la vérité n'a pas de critère. La notion de vérité doit se rattacher à un processus objectif. La vérité est une propriété du jugement. Elle est une affirmation de ce qui

[1064]P. FEYERABEND, *Une connaissance sans fondements*, Dianoïa, Paris, 1999, p. 95.
[1065]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, pp. 465-466.

existe et la négation de ce qui n'est pas. Le but de la recherche philosophique c'est la vérité. La science recherche la vérité. Son objectif est la quête de la vérité mais la vérité ne signifie pas une vérité certaine. Mais il est difficile de savoir si on s'est approché de la vérité. Cependant, on doit conjecturer avoir approché la vérité, c'est-à-dire qu'on est sur la bonne voie. Tous les grands philosophes ont affirmé leur vocation à la recherche du vrai dans l'ordre théorique, comme dans l'ordre pratique. Certains philosophes ont espéré de toute leur âme que la contemplation du vrai assurerait la paix, l'accord des esprits se réalisant dès que les intelligences seraient purifiées des erreurs et des préjugés. Aucun philosophe ne s'est cru totalement purifié et n'a cru posséder la vérité, chaque philosophe doit recommencer pour son propre compte la recherche du vrai.[1066]

Parmi les multiples définitions de la vérité, sa définition traditionnelle indique que la vérité est l'adéquation de la pensée avec le réel. Il s'agit d'un accord entre un objet et sa représentation. Cette approche est récusée du fait que sa réalisation ne se fait que de manière approximative. Dans ce cas, la vérité est définie par le concept d'approximation et jamais par celui d'adéquation.[1067] La vérité est un idéal jamais atteint. Popper soutient que tout discours scientifique suppose qu'une affirmation vraie est une objective c'est-à-dire indépendante du sujet qui l'énonce. L'amour de la vérité oblige à sortir du culte de soi-même, de ses opinions, de ses croyances, de sa culture, etc. pour aller vers l'universel, l'objectif, l'être en soi. Pour Popper, la vérité est insaisissable. La vérité est inaccessible. On ne peut pas posséder la vérité. L'exactitude de la vérité est hors de notre atteinte, car toute assertion humaine, ayant trait au vrai est une conjecture. Le savoir maximal est inaccessible humainement. L'écart que nous ne pouvons connaître entre notre saisie lacunaire et la pureté de la vérité fait de nos thèses des

[1066]Cf. K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Questions autour de la connaissance de la nature*, tome 1, Actes sud, Paris, 1997, pp. 126-127 ; K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 72-82 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, pp. 38 et 40 ; J. PARRAIN-VIAL, *Tendances nouvelles de la philosophie*, Le Centurion, Paris, 1978, pp. 20-23. La perspective philosophique montre que la vérité n'appartient pas à quelqu'un individuellement mais elle se trouve devant tout un chacun. Le penseur s'adonne à la recherche continuelle et approximative de la vérité.

[1067]Cf. H. REICHENBACH, « Le concept de vérité en physique », in C. BONNET & P. WAGNER, *L'âge d'or de l'empirisme logique*, Gallimard, Paris, 2006, pp. 226-228. Cette modification d'approche définitionnelle de la vérité comme approximation et non comme adéquation a distingué nettement Reichenbach des autres empiristes logiques. Par ailleurs, Frank avait critiqué la définition de la vérité correspondance mais il continuait à définir la vérité comme une relation de correspondance univoque entre des signes et des vécus. Quand l'univocité s'avérait imprécise alors la correspondance devenait statistique. La probabilité et l'approximation sont introduites dans la définition de la vérité comme des éléments seconds par Frank. Carnap a critiqué cette approche de Reichenbach de la vérité en indiquant qu'il y a ignorance de la différence entre le vrai et le confirmé, car une proposition peut être vraie sans être confirmée (probable). Reichenbach indique que comme la logique bivalente se fonde sur des propositions qui ne peuvent pas être probables, elle doit être remplacée par la logique probabiliste où les valeurs de vérité sont remplacées par les valeurs de la probabilité. Le vrai devient une valeur limite de la probabilité. Ici, on se demande ce que les degrés intermédiaires de la probabilité deviendront, étant donné qu'ils sont des degrés vers la vérité. Ne sont-ils pas de degrés de vérité ? Selon Reichenbach, la science n'est pas la recherche de la vérité. Elle est la recherche des degrés de la vérité.

conjectures.[1068] En science, il n'y a que le couple conjectures-réfutations. Il n'y a pas de critère de la vérité même si on arrive à s'approcher d'elle, on ne peut jamais en être certain. Il n'y a que de critère rationnel du progrès dans la quête de la vérité. Ce critère rationnel du progrès scientifique, c'est l'activité critique.

La critique nous aide à vérifier nos hypothèses pour y repérer les erreurs en vue de leur élimination pour nous approcher de la vérité. Une hypothèse sera meilleure, à trois conditions, à savoir : parvenir à expliquer tout ce que l'ancienne hypothèse avait expliqué ; parvenir à éviter certaines erreurs commises par l'ancienne hypothèse. C'est-à-dire que la nouvelle hypothèse doit soutenir quelques critiques auxquelles l'ancienne hypothèse n'a pas résisté ; parvenir à expliquer ce que l'ancienne hypothèse n'a pas fait. Toute hypothèse qui satisfait à ces trois conditions est approximative de la vérité. Voilà le véritable critère du progrès scientifique. Le chercheur peut seulement, comme Moïse, contempler du haut de montagne la Terre promise.

Il faut appréhender le concept de vérité à partir de l'approche de l'approximation. C'est ce processus approximatif qui indique mieux le concept de vérité. La question de la vérité est pertinente. Popper considère que la recherche de la vérité est permanente, car la quête de la vérité est le motif encore le plus puissant de la découverte scientifique. Face à la vérité, Popper montre que le scientifique tend vers la vérité ou la fausseté, les deux sont des propriétés objectives des théories. A ce sujet, Popper se comporte comme un non-sceptique en face de la vérité.[1069] La recherche de la vérité scientifique occupe dans le processus scientifique une place privilégiée dans la mesure où la vérité est une valeur fondamentale.[1070]

La probabilité est une vérité non assurée. Les relations d'incertitude de Heisenberg montrent l'impossibilité de la prédiction avec un degré de précision de certaines grandeurs physiques d'une particule comme sa quantité de mouvement et sa position. C'est ainsi que la mécanique quantique ne peut fournir que des probabilités de mesure et jamais des prédictions déterministes. Avec la mécanique quantique, on met sur pied un caractère probabiliste de la connaissance.[1071] Le problème de la probabilité est alors formulé de la manière ci-après :

[1068] Cf. N. DE CUES, *Les conjectures*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 2.

[1069]Cf. A. BOYER, « La rationalité ouverte », in *Karl Popper : un philosophe dans le siècle*, Vol. 11 Cahier 1, 2007, p. 6.

[1070]Cf. G. GUSDORF, *De l'histoire des Sciences à l'histoire de la pensée*, Payot, Paris, 1966, p. 127 ; J. BAUDOUIN, *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989, p. 9.

[1071]Cf. H. REICHENBACH, « Le concept de vérité en physique », in C. BONNET & P. WAGNER, *L'âge d'or de l'empirisme logique*, Gallimard, Paris, 2006, pp. 224-245 et 248. Cette approche probabiliste a créé une révolution en physique. Elle a attiré l'attention de Reichenbach pour qui l'épistémologie consiste en une analyse des produits cristallisés de la connaissance et jamais en une théorie de la faculté de connaître. Cette révolution probabiliste a stimulé Heisenberg à intervenir au congrès de 1930 pour parler de la causalité et la mécanique

comment justifier que la théorie mathématique des probabilités puisse être employée avec succès pour prédire quelques traits empiriques de la réalité ? De cette problématique, se pose la question de l'applicabilité, posée au sujet des axiomes de la géométrie, à savoir : comment se fait-il que des axiomes mathématiques puissent être appliqués avec succès pour décrire la réalité physique, ou prédire des événements ? La problématique se pose en trois étapes, à savoir : quels sont les axiomes formels du calcul des probabilités ? Quelle acception physique peut-on leur attribuer ? Comment peut-on les appliquer ? Diverses solutions ont été proposées parmi lesquelles nous citons la notion classique de la probabilité énoncée par Laplace. Par exemple, pour une médaille, la probabilité d'obtenir la face 1 est ½, car le nombre de cas possibles est égal à 2. Cette approche des probabilités laplacienne soutient une considération subjective (l'indifférence ou le degré de doute) qui conduit à prédire un état de fait objectif. Reichenbach décèle dans cette approche laplacienne une violation du principe de l'empirisme, à savoir : tout énoncé qui porte sur une réalité empirique doit être justifié par le recours à des données de l'expérience. L'approche des probabilités de Reichenbach est en accord avec les réquisits empiristes. C'est cela qui le conduit à définir la probabilité exclusivement au moyen des fréquences des événements comprises comme des objets dotés d'une acception empirique. La probabilité est la limite vers laquelle converge la fréquence d'apparition d'un certain type d'événement parmi les événements de la suite de référence.[1072] Il faudrait avoir un cadre logique adapté à l'expression des énoncés de probabilité non interprétés et à ces mêmes énoncés interprétés comme des fréquences. Le premier cas conduit au fondement logique de la probabilité et le deuxième prépare la voie à la solution du problème de l'application. Ceci est possible si on peut indiquer que le calcul des probabilités peut être considéré comme se rapportant à des limites de fréquences d'événements. Reichenbach construit une logique probabiliste où les traditionnelles valeurs de vérité : vrai et faux, représentées par 1 et 0, sont remplacées par des valeurs continues de probabilité comprises entre 0 et 1. C'est cette approche qui permet de représenter les énoncés empiriques qui sont toujours probables.[1073] Les probabilités constituent une de ses préoccupations intellectuelles. Il imagine un univers sur lequel on applique les lois de la probabilité mais cette application ne conduit pas à la

---

quantique. Reichenbach estime que l'apparition historique de la mécanique quantique confirme ses propres vues, car l'approche probabiliste de la vérité est antérieure au principe d'incertitude de Heisenberg. Dans cette perspective sa propre argumentation probabiliste est indépendante de la formulation de la mécanique quantique.

[1072]Cf. H. REICHENBACH, « Les fondements logiques du concept de probabilité », in C. BONNET & P. WAGNER, *L'âge d'or de l'empirisme logique*, Gallimard, Paris, 2006, pp. 365-366.

[1073]Cf. H. REICHENBACH, « Les fondements logiques du concept de probabilité », in C. BONNET & P. WAGNER, *L'âge d'or de l'empirisme logique*, Gallimard, Paris, 2006, pp. 368. Cette approche lui permet de se démarquer de celle de Von Mises qui pense que seules les suites aléatoires, irrégulières de faits suffisent pour interpréter les probabilités comme des fréquences.

certitude. C'est de cette manière qu'il en arrive à proposer la logique de probabilité où il soutient que « toute proposition de physique est un énoncé de probabilité ».[1074]

Popper imagine la possibilité de la disposition des degrés de réfutabilité (falsifiabilité) de plusieurs énoncés sur une échelle graduée. Ceci indique la mise en corrélation avec les différents énoncés des nombres organisateurs selon leur degré de réfutabilité (falsifiabilité). Mais c'est impossible d'ordonner tous les énoncés de cette manière. Si nous pouvons y parvenir, il faudra considérer arbitrairement comme susceptibles de comparaison les énoncés non comparables. Il faudra qu'à chaque énoncé plus proche de la contradiction on accorde un nombre plus élevé qu'à un énoncé plus proche de la tautologie. A la contradiction, nous attribuons la valeur 0 et à la tautologie la valeur 1. Ceci conduit au fait évident qu'il faudra attribuer aux énoncés empiriques de la série des nombres fractionnaires inférieurs à l'unité.[1075] Toutes les fois qu'on peut comparer les degrés de réfutation (falsifiabilité) de deux énoncés, il se dégage de cette comparaison que l'énoncé le moins réfutable (falsifiable) est le plus probable en vertu de sa forme logique. C'est cela la probabilité logique qui est complémentaire de son degré de réfutabilité (falsifiabilité). Cette probabilité logique augmente quand le degré de réfutabilité (falsifiabilité) s'abaisse. La probabilité logique correspond au degré de réfutabilité (falsifiabilité) 0 et inversement. L'énoncé le plus logiquement probable doit être celui qui est le moins réfutable (falsifiable). Un énoncé est logiquement le moins probable quand il a le degré de réfutabilité (falsifiabilité) le plus élevé.

Popper se qualifie de rationaliste : « I am a rationalist, »[1076] car le rationaliste est un penseur dont la caractéristique principale est la foi en la discussion, en l'argumentation et en la critique. Pour lui, un rationaliste est un chercheur qui a le désir de bien vouloir comprendre le monde et dont l'apprentissage se fonde sur les échanges des arguments altruistes. Il note : « par 'échanger des arguments avec autrui', j'entends plus précisément les critiquer, susciter ses critiques et tâcher d'en tirer des enseignements. »[1077] Les discussions scientifiques se fondent sur la variété des arguments qui constituent la richesse du débat critique. Les

[1074]M. BOLL *Introduction* à H. REICHENBACH, *La philosophie scientifique. Vues nouvelles sur ses buts et ses méthodes*, Hermann & c[ie], Paris, 1932, p. 5. Reichenbach s'appuie sur l'axiome de l'induction et réussit à fonder un calcul particulier où il fait intervenir des formules et des opérations logistiques.

[1075]Cf. K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, pp. 119 et 147. Popper utilise souvent la probabilité logique absolue plutôt que probabilité logique pour réaliser une distinction avec la probabilité relative ou probabilité conditionnelle. La probabilité logique se distingue de la probabilité numérique. Cette dernière est utilisée dans la théorie des jeux de hasard et en statistique. Elle peut être en relation avec la probabilité logique et donc avec le degré de réfutabilité (falsifiabilité). La probabilité numérique peut être interprétée comme une probabilité s'appliquant à des sous-séquences. Popper traite des probabilités d'événements qui soulèvent des problèmes au sujet des jeux de hasard et des lois probabilistes de la physique.

[1076]K. POPPER, *Knowledge and the body-mind problem. In defence of Interaction*, Routledge, London and New York, 1994, p. 134.

[1077]K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 26.

interlocuteurs doivent tirer d'autrui de l'enseignement en acceptant que leurs idées soient soumises à la critique et en étant attentifs aux remarques. C'est dans la forme critique qu'on trouve la méthode scientifique.[1078] Voilà qui permet de distinguer les théories scientifiques des mythes. C'est-à-dire que les théories scientifiques sont critiquables et modifiables. Dans cette optique, la philosophie poppérienne est un véritable rationalisme critique. En réalité la philosophie des sciences doit être critique. Elle doit critiquer fondamentalement les mythes de l'objectivité du savant. Il s'agit « de cette qualité individuelle inhérente à tout vrai savant, qui en ferait un nouveau maître de vérité, dont la parole aurait de l'autorité et se placerait ainsi au-dessus de la critique. »[1079]

La critique se présente comme l'unité de mesure dans le débat scientifique. Cette critique est une implication logique de toute théorie. Même si la théorie est audacieuse, elle doit inviter à la critique qui doit se réaliser au cours d'un débat public. Pour Popper, la théorie, même si elle résiste à des tests, doit être exposée toujours à la critique et doit être soumise à l'expérience. En conséquence, il n'y a aucune possibilité d'atteindre la vérité. Celle-ci se révèle comme approximative. L'approximation de la vérité indique dans la philosophie poppérienne que la vérité doit être un idéal régulateur. Les scientifiques ne peuvent que tendre vers elle sans jamais prétendre la cerner. Ils ne peuvent que l'approcher. C'est cette tendance qui a poussé Popper à formuler le néologisme de vérisimilitude pour indiquer l'approximation de la vérité. Si la vérité se révèle inaccessible alors aucun scientifique ne peut prétendre que sa théorie est certaine, absolue, définitive. Pour Popper, le problème de la certitude se situe dans le prolongement du problème de la vérité. Elle est une modalité d'ordre psychologique qui concerne l'aspect subjectif du jugement. Cela amène à affirmer qu'il existe des certitudes erronées, car une conviction subjective n'est pas nécessairement la vérité. La certitude est un état d'esprit par rapport à un jugement qu'il estime vrai sans le moindre doute. Cet état pousse l'esprit à adhérer à une assertion qu'il reconnaît vraie avec certitude. La certitude est le caractère de ce qui est sûr.[1080] Elle n'est pas la privation du doute. Elle est quelque chose de positif. Popper nie la possibilité d'atteindre la certitude. La science ne cherche pas de certitude. Certains penseurs qualifient le rationalisme critique poppérien de sceptique puisqu'il nie la possibilité de la certitude. Celle-ci est accessible sur le plan subjectif, et pourtant la certitude s'avère inaccessible. Quand Popper disqualifie l'idéal de la certitude, il met l'accent sur le caractère faillible de la connaissance.

[1078]Cf. K. POPPER, *Le réalisme et la science*, Hermann, Paris, 1990, p. 26.
[1079]A. BOYER, *K. R. Popper : une épistémologie laïque ?*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 1978, p. 57.
[1080]Cf. B. SPINOZA, *Œuvres complètes,* Gallimard, Paris, 1954, p. 405.

En conséquence, Popper est considéré comme un sceptique au sujet de la question de la certitude et des critères universels de la vérité. Popper s'emploie à extirper ce malentendu en indiquant une distinction nette entre faillibilisme et scepticisme, relativisme. Le sceptique désespère de toutes les théories produites par l'esprit humain. Le relativiste admet la légitimité des théories mais les confond dans une indistinction hautaine. Le relativisme est une attitude selon laquelle « on peut tout affirmer, ou presque, autant vaut dire : rien. Tout est vrai ou rien ne l'est. La vérité est donc sans importance. »[1081] Le faillibilisme est « l'idée du caractère incertain ou de la faillibilité de toutes les théories humaines, même les mieux confirmées. »[1082] Le faillibiliste croit à l'inventivité humaine. Il magnifie l'erreur, car c'est elle qui est le chemin le plus sûr vers la vérité dans une perspective approximative. Le faillibilisme est finalement un inspirateur de la découverte scientifique, car « la certitude qui demeure bien vivante, c'est la certitude de l'erreur. »[1083] Popper, même s'il récuse la possibilité de la certitude en sciences, croit non seulement en la certitude de l'existence de la vérité mais aussi en la certitude de l'erreur.

Comme la faillibilité est liée à la nature de tout homme, les théories à émettre doivent comporter une dose d'erreur. Aucune théorie ne sera exempte d'erreurs. En conséquence, les théories scientifiques sont émises par un scientifique essentiellement faillible et qui se reconnaît ainsi. Elles doivent être faillibles également. Elles sont susceptibles d'une révision perpétuelle, car ayant un degré d'erreurs qu'il faut absolument corriger indéfiniment. Cette correction est permanente, car il faut que les théories obéissent à la règle du couple conjectures et réfutations.

Tout scientifique est appelé à traquer l'erreur. Celle-ci est le fondement de l'intersubjectivité des scientifiques autour d'une théorie scientifique. Les scientifiques ne se mettent pas à examiner le contenu de vérité de la théorie. C'est ce contenu qui est le soubassement de l'acceptation provisoire de la théorie. Dans la communauté scientifique, la critique, qui la caractérise, consiste à se fonder sur la correction des erreurs découvertes dans les théories existantes et à émettre de nouvelles théories qui contiennent moins d'erreurs que la première. Le scientifique, qui émet sa théorie, doit la présenter à titre provisoire tout en étant attentif aux critiques des autres. La discussion scientifique se fait dans un climat d'honnêteté, de transparence, de droiture. Cette phase est pertinente, car elle vise à invalider, à

[1081] K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur. Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 258.
[1082]K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 11.
[1083]E. FAURE, « La philosophie de Karl Popper et la société politique d'ouverture », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 276.

réfuter la théorie existante ou à l'améliorer. La réfutation d'une théorie scientifique se fait sur la base des arguments scientifiques purifiés de toute argumentation sensationnelle, par exemple les émotions, les sentiments, les conflits d'école, la jalousie, la haine, la rancune, les préjugés, le tribalisme, la vantardise… qui constituent les véritables vices et qui conduisent à une appréciation subjective. Ces vices arrivent à dissoudre la communauté scientifique et obstruent la critique objective, véritable fondement de l'intersubjectivité scientifique.

Considérant qu'aucune théorie n'est définitive, Popper postule une épistémologie objective ou une épistémologie sans sujet connaissant au détriment de l'épistémologie subjective.[1084] L'épistémologie objective poppérienne soutient que tout scientifique en émettant sa théorie sait qu'elle est provisoire et exposée à la critique : « de tout ceci ce qui est particulièrement important c'est l'attitude critique : la démarche critique. »[1085] Cette attitude se caractérise par le fait de réfuter les théories émises. La soumission à l'épreuve conduit à l'élimination de certaines théories et à la conservation temporaire ou momentanée des autres en vue de les tester à nouveau. Seules les théories les plus explicatives résistent aux tests et sont sélectionnées à travers un processus comparable à la lutte pour la vie darwinienne dans la théorie de l'évolution.[1086] La critique est toujours intersubjective et se réalise au cours d'une discussion scientifique dans un environnement social communautaire. Quand une théorie prend forme et est avancée, elle ne doit pas être défendue et il ne faut pas y croire. Elle doit être soumise à la critique en vue d'apprendre à partir des erreurs qu'on y repère. Tout scientifique est appelé à favoriser la critique véhiculée par la discussion scientifique. C'est au cours de la discussion critique que tout scientifique doit arriver à réaliser l'éthique de la connaissance en admettant ses erreurs. Celle-ci s'exprime dans la prise de conscience, de la part de tout scientifique, de ses limites scientifiques, de la faillibilité de sa théorie avancée à titre provisoire, de la non prétention à la vérité absolue, de l'impossibilité de la certitude en science. C'est cette attitude, une fois intériorisée et acceptée, qui consacre le deuil de la certitude dans la pensée épistémologique de Popper. La critique revêt une dimension sociale discursive. La critique se fait à l'endroit de la théorie. L'auteur de la théorie doit être attentif

[1084]L'épistémologie subjective met en évidence la possibilité de la certitude et la possession évidente de la vérité absolue. Cette attitude de la prétention à la vérité et sa possession soutient l'existence des hypersavants, des connaisseurs de toute chose. Ils sont sûrs d'être des détenteurs de toute la connaissance. Ils mettent en jeu le dogmatisme. Ils prétendent émettre un avis sur toute la connaissance scientifique. Ils sont alors omniscients. Prétendre tout connaître en science est une sorte de retour à la période des sophistes, ces conférenciers qui prétendaient avoir des réponses à toutes les questions qui leur étaient posées. C'est un signe de ne pas être au courant du progrès de la connaissance.

[1085]K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance,* Hermann, Paris, 1999, p. 19.

[1086]Cf. J. RUELLAND, *De l'épistémologie à la politique. La philosophie de l'histoire de Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1991, p. 202.

aux remarques formulées à sa théorie et doit s'y ouvrir en vue de l'amélioration des théories futures. Cette séance de soumettre la théorie aux cribles des remarques se fait au cours d'une discussion critique, ou d'un dialogue scientifique critique réglé par l'humilité scientifique. Il s'agit de l'acceptation des points de vue des autres chercheurs. Cette dimension ne se limite qu'aux problèmes scientifiques. C'est cela qui cimente les rapports sociaux de la communauté scientifique dont les caractéristiques principales sont l'humilité, la modestie intellectuelle, l'honnêteté, l'écoute, l'attention aux critiques, l'esprit critique, etc. L'erreur était un élément à supprimer de la science sans y attacher une importance quelconque. Elle était appelée à être traquée régulièrement, car dénuée de toute information possible. L'attitude critique est un véritable examen des théories dans le but de mettre en évidence leurs insuffisances. Cette attitude culmine dans l'amélioration et la mise sur pied des théories nouvelles et cela indique la rationalité scientifique, car la critique est une attitude raisonnable. Elle met l'accent sur les erreurs découvertes dans les théories, car « nos erreurs peuvent être instructives. A mesure que nous tirons des enseignements de nos erreurs, notre connaissance se développe, même s'il peut se faire que jamais nous ne connaissions. »[1087] L'attitude critique se présente comme la nouvelle approche à laquelle Popper fait allusion : « au lieu d'une transmission dogmatique de la doctrine […] nous trouvons une discussion critique de la doctrine. »[1088] L'erreur réveille la conscience des chercheurs. Elle est prise au sérieux et n'est plus un élément à éradiquer comme une ordure. Elle devient un indicateur pour le progrès de la connaissance. Dans cette perspective la connaissance se fonde sur l'élimination des erreurs qu'elle contient. L'erreur dans une théorie se présente comme un signe indicateur pouvant stimuler qu'elle soit traquée en vue de servir de tremplin pour la nouvelle théorie. Une telle approche montre que sans l'existence de l'erreur aucune nouvelle théorie n'est possible. On sait que les chercheurs ne proposent que des théories provisoires et dans lesquelles on découvre des erreurs à corriger. L'erreur à éliminer est comprise comme l'élément déclencheur de nouvelles théories. Est-il alors possible de parvenir à une théorie sans passer par l'élimination des erreurs ? Cette interrogation sous-tend l'origine de la connaissance. Les penseurs dans leurs diversités scientifiques réfléchissent sur l'origine de la connaissance mais dans des perspectives différentes. Certains ont situé l'origine de la connaissance dans l'expérience et d'autres dans la raison. D'autres proposent une approche indiquant la collaboration simultanée de ces deux

[1087]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 10.
[1088]K. POPPER, *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, Aubier, Paris, 1991, p. 508.

pôles. La perceptibilité de l'erreur n'a pas la même ampleur dans toutes ces démarches de la connaissance.

La théorie est avancée à titre provisoire, car elle est une conjecture, susceptible d'être soumise aux tests cruciaux. Une fois émise, la théorie doit faire sa marche normale. C'est-à-dire qu'elle doit contribuer à l'avancement de la science en attendant que les chercheurs s'en imprègnent pour commencer à y repérer des erreurs en vue de la soumettre à des critiques acerbes au cours d'une discussion scientifique. Tout chercheur est appelé à soumettre sa théorie à l'épreuve des tests et doit se sentir capable d'éliminer toutes les théories émises qui ne résistent pas aux tests les plus ardus. Dans cette démarche, le chercheur ne sait pas à quoi les nouveaux tests, qu'il envisage, le conduiront. Il ne peut qu'adopter l'attitude critique devant sa théorie, qui du reste, est une conjecture, une hypothèse. Il demeure perplexe et ignore si les nouveaux tests l'obligeront à modifier ou à extirper sa théorie. L'attitude critique qu'il adopte face à sa théorie le conduit à ne chercher que les failles de sa théorie, l'endroit où elle se révèle inefficace. C'est de cette manière que procèdent les expériences cruciales ou les instances cruciales qui réfutent la théorie en mettant en évidence sa fausseté.

La recherche de la fausseté dans la démarche scientifique devient l'élément fondamental qui préside au progrès de la connaissance. Cette approche indique qu'il faut indéfiniment chercher les erreurs contenues dans la théorie et doivent être comprises comme les signes d'émulation dans la démarche du progrès scientifique. C'est de cette façon que la science progresse en produisant des réfutations et en corrigeant des erreurs. Diverses théories se présentent comme audacieuses et dans ce cas, elles favorisent la science à établir la distinction entre les meilleures théories et les pires théories.[1089]

Les théories sont toujours provisoires et susceptibles de réfutation étant donné que les tests à leur endroit se révèlent inexhaustifs.[1090] Chaque théorie comporte des erreurs. Aucune théorie n'est exempte d'erreur. Le scientifique qui produit sa théorie est conscient que sa théorie comporte des failles et inscrit en lui l'idée de l'attention aux critiques qui seront émises à l'endroit de sa théorie lors de la discussion scientifique. C'est dans la société ouverte que se déroule la discussion critique, rythmée, argumentée. Cette discussion critique exige de tout scientifique une attitude d'écoute, de prise en compte de ses limites et de la prédisposition à l'amélioration de sa théorie. La mise à l'épreuve de la théorie est une démarche exclusivement objective. La théorie, une fois émise, a la possibilité d'être soumise

[1089]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 173.
[1090]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 161.

au test. Il peut arriver que l'expérience échoue à réfuter la théorie cela implique que la théorie accumule des succès. Elle devient audacieuse, elle triomphe de l'expérience et, en conséquence, cette expérience la corrobore. Une théorie corroborée surprend son auteur, car lui-même n'est pas capable de savoir avec certitude si sa théorie sera réfutée ou corroborée. Dans pareille circonstance, les auteurs ou les partisans ajoutent à leurs théories une certaine hypothèse auxiliaire. Ils réalisent une sorte de sauvetage de leurs théories. Cette démarche conduit à une conséquence fâcheuse, à savoir : le déclin, la ruine de la scientificité de la théorie. Tel est le coup de pouce conventionnaliste ou stratagème conventionnaliste.[1091]

La démarche critique est comprise comme un véritable libre examen des théories. Elle met au jour les insuffisances des théories et vise leurs améliorations. Tout chercheur est convaincu de l'existence de l'erreur. Cette conviction confirme la certitude de l'erreur. Le scientifique est alors certain que sa théorie comme celle des autres comporte un degré d'erreur et il est certain que ces théories sont émises par des scientifiques qui sont essentiellement faillibles. Il faut attaquer impitoyablement ces théories. Ce qui est important c'est parvenir à exhiber leurs erreurs. Celles-ci doivent être éliminées aussitôt qu'elles auront été prises en défaut. Les scientifiques se laissent instruire par leurs erreurs. En découvrant que la conjecture était fausse, les scientifiques auront beaucoup appris, quant à la vérité, et cela les en approche davantage. L'erreur est certaine et instructive. La critique des théories montre que les erreurs instruisent. Il est difficile de montrer que la théorie émise ne soit pas perdante. Le scientifique ne cherche que le contenu de fausseté de sa meilleure théorie en la soumettant à l'épreuve, en la réfutant, en la testant.[1092] La science est l'une des rares activités de l'homme où les erreurs sont systématiquement critiquées et rectifiées avec le temps. En science, les erreurs sont instructives et cela justifie le fait de parler du progrès en ce domaine. Le progrès scientifique se fonde sur la rectification des erreurs scientifiques.[1093] En réalité, l'erreur était jadis à fuir, à éviter. La pensée épistémologique de Popper met en évidence la notion de la certitude au sujet de l'erreur. Croire en la certitude des erreurs est une conséquence logique de la prise de conscience des scientifiques que la science se fait en se rectifiant. Elle se construit en se déconstruisant et se déconstruit en se construisant. La démarche de la science est alors celle de la construction - déconstruction et de la déconstruction - construction. C'est-à-dire que tout scientifique, partisan de l'épistémologie objective, est convaincu que les théories scientifiques

[1091]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 65.
[1092]Cf. K. POPPER, *La connaissance objective*, Editions Complexe, Bruxelles, 1978, p. 93.
[1093]Cf. K. POPPER, *Conjectures et Réfutations: La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 321.

comportent des erreurs. Il faut les repérer et les éliminer. La découverte et l'élimination des erreurs est la fondation de nouvelles théories qui dépassent les premières dont elles sont issues. Les théories rectifiées sont considérées comme ayant moins d'erreurs que les théories qu'elles remplacent. L'étude de la théorie se focalise sur les erreurs qu'elle contient. Si les scientifiques émettent des théories faillibles puisqu'ils sont aussi faillibles, on se demande si pendant leur évaluation de la théorie, sous examen en vue de sa réfutation ou de sa corroboration, les scientifiques ne réussissent pas à se tromper toujours dans leur procédure de traquer l'erreur. La bonne manière de traquer l'erreur réside dans la discussion critique : « le rationaliste authentique ne croit pas que lui-même ou quelqu'un d'autre possède la sagesse. Il ne croit pas non plus que la simple critique à elle seule nous conduit à de nouvelles idées. Mais il croit que la seule discussion critique nous permet, sur le plan des idées, de séparer le bon grain de l'ivraie. Il sait que l'acceptation ou le rejet d'une idée n'est jamais pure affaire de raison ; mais il croit que seule la discussion critique peut nous donner la maturité nécessaire pour considérer une idée des points de vue toujours plus nombreux, et pour l'évaluer correctement. »[1094] De tout ceci, rien n'est certain en science, car « nous ne saurions jamais avoir de certitude»,[1095] alors le concept de l'indéterminisme dans la philosophie de Popper est une conséquence de l'application de son critère de démarcation sur les sciences de la nature, notamment la physique. La prise poppérienne de position en faveur de l'indéterminisme nous semble logiquement justifiée. Si les théories scientifiques doivent subir des tests cruciaux en vue d'être invalidées ou validées, alors aucune théorie n'est définitive moins encore absolue : dans ce cas, pour éviter la destruction de toute son entreprise philosophique, fondée sur la réfutabilité (falsifiabilité) des théories, Popper ne peut que soutenir l'indéterminisme dans la perspective de montrer l'impossibilité de la prédictibilité sur le plan épistémique. Ses prédécesseurs, notamment ceux de la mécanique classique et relativiste, se sont présentés comme des partisans du déterminisme. Par exemple en « mécanique classique, on peut calculer la trajectoire d'un projectile ; si l'on connaît, avec assez de précision, la position et la vitesse de la flèche […] lorsqu'elle sort de l'arbalète, on pourra prévoir qu'elle ira trouer la pomme. »[1096] C'est dans ce contexte qu'on croit que la certitude du langage mathématique serait adoptée par toutes les sciences, comme on le remarque dans le déterminisme scientifique. Le déterminisme indique l'idée selon laquelle le

[1094]K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Réflexions sur l'histoire et la politique,* tome 2, Actes sud, Paris, 1998, p. 21.
[1095]K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 10.
[1096]R. THOM, « Halte au hasard, silence au bruit », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 65.

futur est prédictible avec exactitude à partir du présent. Dans la mécanique quantique, la nouvelle science doit collaborer avec l'incertain, l'indéterminé, l'imprécis. Les concepts de position et de vitesse sont remplacés par la notion de fonction d'onde, car il est impossible de préciser la position et la vitesse d'une particule. Cette incertitude sur la vitesse et la position s'exprime dans les relations d'incertitude de Heisenberg.[1097] Considérant que l'indéterminisme poppérien est une conséquence de l'application de la réfutabilité (falsifiabilité) aux sciences physiques et sociales, la pensée poppérienne comporte une genèse plongeant ses racines chez certains penseurs. Par exemple**,** Popper soutient que dans l'Ecole ionienne l'adoption de l'attitude critique, à l'endroit des théories, a été enseignée par Thalès à ses disciples en les invitant à critiquer sa doctrine. Il est alors le premier maître, selon Popper, qui stimule l'attitude critique de ses disciples et renforce l'attitude anti-dogmatique. L'attitude non-dogmatique est caractérisée par une tradition ouverte à une diversité de théories nourries par le processus de discussion critique en vue de leur perfectionnement puisque toutes sont conjecturales. Xénophane enseigne la notion de la vérité objective en soulignant que même si quelqu'un arrivait à énoncer une vérité parfaite il lui est impossible de savoir si ce qu'il énonce est vrai, puisqu'en science la recherche est toujours permanente et inachevée. Une découverte scientifique stimule une autre recherche en vue d'un autre découverte et indéfiniment. Popper reconnaît les implications du non-savoir socratique sur lui, par exemple la modestie intellectuelle qu'il enseigne dans son entreprise philosophique en soutenant que notre non-savoir est illimité, infini.

Popper a connu les influences de doctrines diverses mais nous avions indiqué celles qui cadrent avec le rationalisme poppérien. Le milieu universitaire que Popper a fréquenté, a exercé sur lui une influence prépondérante. La théorie tripartite du langage de Bühler lui a permis de mettre sur pied une quatrième fonction du langage : la fonction argumentative. Cette fonction marque la différence entre l'homme et les animaux. Elle est le fondement de la formation de la pensée poppérienne. Les influences de Gomperz sur la pensée épistémologique poppérienne sont décisives dans la prise de position de Popper sur l'induction et la méthode déductive de contrôle. En plus, Popper situe son attachement au réalisme dans sa rencontre avec Gomperz : « ce fut surtout dans mes discussions avec lui que je commençai à mettre l'accent sur mon réalisme, sur ma conviction qu'il y a un monde réel, et que le problème de la connaissance c'est de savoir comment découvrir ce monde. J'acquis la certitude que s'il faut en discuter, l'on ne peut se fonder sur notre expérience des sens (ou

[1097]D. RUELLE, « Hasard et déterminisme. Le problème de la prédictibilité », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 155-156.

même de nos sentiments, comme sa théorie l'exigeait) sans tomber dans les pièges du psychologisme, de l'idéalisme du positivisme […] vues que je refusais de prendre au sérieux. »[1098] Le critère de démarcation entre science empirique et non-science est né du contact poppérien avec la théorie de la relativité d'Einstein ainsi que la théorie marxiste de l'histoire, la psychanalyse de Freud et la psychologie individuelle d'Adler.[1099] Et d'ailleurs, le marxisme autrichien a rendu Popper suffisamment faillibiliste.

L'origine du Cercle de Vienne est attribuée à Mach, titulaire de la chaire de l'histoire et de la théorie des sciences inductives à l'Université de Vienne. Boltzmann, son successeur, a changé l'appellation de cette chaire en celle de la physique théorique et de philosophie naturelle. Après la mort de Mach, sa chaire a été restaurée et occupée par Schlick. Ce dernier discutait souvent avec les philosophes et les scientifiques et cela a conduit à la formation du Cercle de Vienne, présidé par Schlick. A ce groupe s'ajoutaient Carnap et Neurath. Le projet principal du Cercle de Vienne était « la construction d'un langage unitaire pour la science permettant l'élimination de la métaphysique »[1100] Le positivisme logique s'est fixé cinq priorités dont une est critique et les quatre autres sont constructives.[1101] En première priorité, le positivisme logique montre que les théories métaphysiques spéculent sur la nature de la réalité et les théories théologiques spéculent sur la vérité révélée. En conséquence, les théories métaphysiques et théologiques sont dépourvues de toute légitimité scientifique. En deuxième priorité, le positivisme logique montre que seules les théories capables d'être vérifiées sur la base de la perception empirique sont scientifiques. En troisième priorité, le positivisme logique considère la physique théorique comme le meilleur exemple du savoir observationnel. En quatrième priorité, le positivisme logique vise à unifier la science à partir d'un langage

[1098]K. POPPER, *La quête inachevée*, Calmann-Lévy, Paris, 1981, pp. 109-110.

[1099]Cf. D. ANTISERI, « 'Anti-inductivisme' et 'falsificationnisme' chez Karl Popper et Albert Einstein », in C. ALUNNI, M. CASTELLANA, D. RIA & A. ROSSI (dir.), *Albert Einstein et Hermann Weyl 1955-2005. Questions épistémologiques ouvertes*, Ed. Rue d'Ulm, Paris, 2009, p. 25.

[1100]J. SEBESTIK & A. SOULEZ, « Présentation », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses*, Meridiens-Klincksieck & c[ie], Paris, 1986, p. 18. Au sujet des membres du Cercle de Vienne on peut lire O. NEURATH, *Le développement du Cercle de Vienne et l'avenir de l'empirisme logique,* Hermann & cie, Paris, 1935, pp. 45-53 ; A. AYER, « Le Cercle de Vienne », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses*, Meridiens-Klincksieck & c[ie], Paris, 1986, p. 69. Parmi les membres du Cercle de Vienne, on peut citer : Schlick, Carnap, Neurath, Frank, Hahn ; les philosophes : Victor Kraft, Gustav Bergamann, Herbert Feigl, Marcel Natkin, Theodor Radakovic, Friedrich Waismann ; les mathématiciens : Karl Menger, Kurt Gödel, Olga Hahn-Neurath (sœur de Hans Hahn et seconde femme d'Otto Neurath). Bergamann et Feigl vont aux Etats-Unis et sont remplacés par Bela von Juhos et Edgar Zilsel. Ce Cercle était en contact avec les membres du groupe de Berlin : Richard von Mises, Hans Reichenbach, Kurt Grelling, Carl Hempel. Il contactait les logiciens et philosophes polonais : Lukasiewicz, Lesniewski, Chwistek, Kotarbinski, Ajdukiewicz et Tarski. Le Cercle tentait de s'ouvrir à l'extérieur, par exemple Schlick a rencontré Gilbert Ryle.(Au sujet des logiciens polonais on peut lire J. WOLENSKI, *L'Ecole de Lvov-Varsovie. Philosophie et logique en Pologne (1895-1939),* J. Vrin, Paris, 2011.)

[1101]Cf. A. JANIK, « Le Cercle de Vienne », in D. LECOURT, *Dictionnaire d'histoire et de philosophie des sciences*, P.U.F., Paris, 1999, pp. 157-158.

observationnel neutre. En cinquième priorité, le positivisme logique considère que les questions pratiques, éthiques et politiques sont utilitaires. La philosophie doit formaliser, grâce au langage logique, les résultats de la théorisation scientifique. Elle doit éliminer la métaphysique. L'analyse des énoncés métaphysique doit se solder par l'élimination de cette dernière, car ces énoncés métaphysiques sont simulés et déviants[1102] et ne sont pas confirmés par le critère de vérifiabilité (principe selon lequel le sens d'un énoncé se situe dans la méthode de sa vérification). Ce principe de vérifiabilité conduit Popper à engager une discussion avec le Cercle de Vienne en plaidant pour la réfutabilité (falsifiabilité), son critère de démarcation entre science et pseudo-science. Popper déconsidère la question épistémologique positiviste selon laquelle : comment se construisent de nouvelles connaissances ? Il la remplace par : comment la connaissance existant - établie hypothétiquement- peut-elle être réfutée ? Popper remet en question la méthode de la découverte scientifique viennoise : l'induction. Contre cette méthode, Popper « développe la méthode déductive de contrôle. »[1103] Il faut éviter l'épistémologie positiviste où l'expérience indique la sensation et la perception. L'expérience est un mode du sujet connaissant. Mais Popper use du mot expérience considérée comme une méthode caractéristique consistant en un processus réglé de tests.[1104] Selon Popper « l'expérience apparaît comme une méthode caractéristique qui permet de distinguer un système théorique d'autres systèmes théoriques. »[1105] L'expérience est alors « une instance de tests d'hypothèses. »[1106] Voilà le processus de falsification, car une théorie n'est scientifique que si elle est réfutée par l'expérience. L'épistémologie positiviste relève alors de la psychologie de la connaissance et se nourrit des approches subjectivistes. Pour Popper il faut une logique de la connaissance, c'est-à-dire « une logique de recherche ou de la découverte scientifique. »[1107]

Le positivisme logique[1108] a connu deux modifications majeures : l'introduction de nouvelles idées au sujet de la relation entre termes observationnels et termes théoriques, d'une

[1102]Cf. C. CHAUVIRE, « De Cambridge à Vienne. La maxime pragmatiste et sa lecture vérificationniste », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses. Journées internationales Créteil-Paris, 29-30 septembre -1er octobre 1983*, Meridiens-Klincksiek & cie, Paris, 1986, pp. 48-49.
[1103]H.-J. RHEINBERGER, *Introduction à la philosophie des sciences*, La Découverte, Paris, 2014, p. 48.
[1104]Cf. H.-J. RHEINBERGER, *Introduction à la philosophie des sciences*, La Découverte, Paris, 2014, pp. 49-50.
[1105]K. POPPER, *La logique de la découverte scientifique*, Payot, Paris, 1973, p. 36.
[1106]H.-J. RHEINBERGER, *Introduction à la philosophie des sciences*, La Découverte, Paris, 2014, p. 51.
[1107]H.-J. RHEINBERGER, *Introduction à la philosophie des sciences*, La Découverte, Paris, 2014, p. 49.
[1108]Quand on parle de positivisme logique, certains chercheurs l'associent au positivisme, à l'empirisme logique, au néopositivisme. Et pourtant entre ces concepts, il existe une différence de taille. Le positivisme indique la philosophie positive de Comte. Il explique la loi de trois états et la croyance en progrès de l'humanité. C'est un scientisme où l'esprit scientifique (positif) est supérieur à l'esprit théologique et à l'esprit métaphysique. Ce terme positivisme est alors assimilé à l'empirisme logique. Ce dernier est un courant de pensée du XIXème siècle

part, et d'autre part la modification des hypothèses relatives au langage observationnel. Les premiers positivistes affirmaient que les termes observationnels se rapportaient à des impressions, sensations et perceptions subjectives de quelque être sensible. On a toujours accepté qu'on prenne conscience des faits par l'entremise de l'observation mais ceci n'implique pas une interprétation des énoncés observationnels en termes d'expériences expliquées subjectivement ou objectivement. Par exemple, nous pouvons admettre l'énoncé observationnel: cet animal est une chèvre, c'est une indication physique. L'observateur l'a produit grâce aux impressions, aux sensations et perceptions dont il est doté. La présence des impressions est la condition de l'émission de cet énoncé observationnel qui porte exclusivement sur la bête 'chèvre'.[1109] Le physicalisme soutient que la théorie scientifique doit être fondée sur des expériences et que les constituants ultimes sont les sensations, les impressions et les perceptions. Ces deux modifications conduisent à la dissolution du Cercle de Vienne due au débat autour des énoncés protocolaires alimenté par Schlick, Carnap et Neurath. Neurath indique que le fondationnisme soutenu par Schlick est obsolète. Il faut solidariser avec le physicalisme, car aucun énoncé de la science n'est non-révisable, intouchable même les énoncés protocolaires : il n'y a pas de *noli me tangere* en science. Dans son approche cohérentiste, Neurath indique, par sa théorie de la vérité-cohérence, que les énoncés doivent être comparés à d'autres et jamais à des expériences. C'est de cette manière que le physicalisme neurathien récuse toute référence immédiate aux faits physiques. En conséquence, le groupe de Neurath est obligé de « démarquer les théories scientifiques de la non-science ou pseudo-science, d'invoquer le fait historique et culturel de

---

qui enseigne trois thèses, à savoir : la connaissance du phénomène est fondée sur les données positives de l'expérience ; la logique et les mathématiques constituent le lieu des relations d'idées ; la théologie et la métaphysique ne sont pas de véritables connaissances. Le positivisme logique est un courant de pensée du XX^{ème} siècle qui utilise la vérifiabilité pour distinguer la science, dans laquelle les propositions sont vérifiables, de la métaphysique, dans laquelle les propositions sont invérifiables et donc dépourvues de sens. Le néopositivisme s'est développé aux Etats-Unis en étudiant le langage de la science. En Angleterre s'est développée une philosophie analytique ou philosophie du langage ordinaire comme une réaction contre le positivisme logique. Il s'agit du prolongement des *Investigations philosophiques* de Wittgenstein. Ce courant analytique se détourne de l'épistémologie pour analyser le langage, par exemple Ryle, Austin, etc. Chaque thèse scientifique doit pouvoir être fondée rationnellement et cela ne signifie pas qu'elle est découverte rationnellement. L'empirisme et la logique sont liés, d'où l'appellation empirisme logique. Jean François Malherbe désigne par empirisme logique, les doctrines philosophiques du Cercle de Vienne proprement dit et par positivisme logique ou néopositivisme, la philosophie scientiste internationale née des travaux du Cercle de Vienne. (Cf. J.-F. MALHERBE, *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979, p. 37 note de bas de page n° 1 ; R. BOUVERESSE, « Sciences de l'homme et philosophie », in A. AKOUN (dir.), *La philosophie*, C.E.P.L., Paris, 1977. Cette distinction établie par Renée Bouveresse se trouve parmi les termes classés par ordre alphabétique aux pages 382-384.)

[1109]Cf. P. FEYERABEND, *Réalisme, Rationalisme et Méthode scientifique*, Dianoïa, Paris, 2005, p. 93.

l'accord des savants de notre aire culturelle comme seul critère de scientificité des théories. »[1110]

Le rationalisme critique poppérien a connu des critiques difficiles et a été assimilé à l'irrationalisme. Bartley s'est engagé à défendre le rationalisme critique poppérien contre cette accusation en proposant un panrationalisme critique. Ce dernier, à son tour, a été critiqué par Watkins en l'accusant de l'inclusion. L'Ecole de Francfort, sous la guide de Horkheimer, Adorno dont s'inspire Habermas et dont il se démarque, associe le rationalisme critique poppérien au positivisme logique. Albert prend la défense du rationalisme critique en montrant que Habermas se méprend sur les positions poppériennes. Cette réplique d'Albert stimule Habermas à adresser les véritables critiques à la philosophie poppérienne. Apel, se basant sur le cadre criticiste poppérien qu'il considère comme englobant, critique la pensée poppérienne en soutenant la thèse de la fondation ultime de la raison. Apel montre que pour « fonder le principe formel et procédural de l'éthique de la discussion, c'est-à-dire expliquer dans une argumentation convaincante que les prétentions à une validité morale universelle ne se rencontrent pas seulement dans la moralité du monde vécu et que ces prétentions, en outre, peuvent non pas être contestées au titre d'illusions, par une remise en question rationnelle (*Aufklärung*), mais au contraire se trouver définitivement légitimées (par la réflexion, liée à la remise en question rationnelle des conditions normative de leur possibilité) il faut, à mon avis, une fondation ultime pragmatico-transcendatale qui recoure non seulement aux ressources du monde vécu, précisément remises en question par l'*Aufklärung*, mais aussi aux présupposés de l'argumentation auxquels fait appel la remise en question rationnelle et qui, pour cette raison, ne sont plus rationnellement contestables. »[1111] Cette citation montre que le fondationnisme apélien soutient que la prétention à la vérité scientifique, qu'on ne peut plus remettre en question par une argumentation rationnelle, doit recourir aux normes éthiques de la discussion communicationnelle argumentée. La fondation de l'éthique relève de la philosophie transcendantale. Apel montre que Habermas considère que le fondationnisme de la prétention philosophique à la validité des énoncés-pragmatiques afférents aux présupposés nécessaires de la discussion argumentée est impossible et inutile.[1112] Mais la discussion de

[1110]J. SEBESTIK & A. SOULEZ, « Présentation », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses*, Meridiens-Klincksieck & c[ie], Paris, 1986, p. 17.
[1111]K.-O. APEL, *Penser avec Habermas contre Habermas*, Editions de l'Eclat, Paris, 1990, p. 26.
[1112]Cf. K.-O. APEL, *Penser avec Habermas contre Habermas*, Editions de l'Eclat, Paris, 1990, p. 11. On peut lire aussi J.-M. FERRY, *Philosophie de la communication. De l'antinomie de la vérité à la fondation ultime de la raison*, tome 1, Cerf, Paris, 1994, pp. 67-68.

Habermas au sujet du fondationnisme apélien[1113] appartient à un autre registre où Apel montre que la fondation éthique relève de la philosophie transcendantale. Il montre que Habermas est un partisan du faillibilisme. Mais par contre, l'intervention de Albert contre le fondationnisme apélien et en faveur du rationalisme critique poppérien nous intéresse. Par exemple, les « présuppositions transcendantales-pragmatiques »[1114] montrent qu'elles sont capables de fonder le faillibilisme en indiquant la possibilité d'exercer la critique permanente. A ce niveau, nous comprenons que Apel veut montrer aux poppériens, notamment à Albert, l'impossibilité d'opposer la critique permanente au fondationnisme. Pour Apel, la critique permanent est propre aux sociétés ouvertes. Elle se limite par la réflexion transcendantale pour montrer ce qui fonde sa propre possibilité. Voilà qu' « on rencontre cette pierre de touche, qu'est l'expérience de la contradiction performative, dès lors que l'on conçoit que l'énoncé des conditions pragmatiques-formelles qui rendent possible l'exercice de la critique elle-même ne saurait être falsifiée, sans que cette falsification doive recourir aux conditions énoncées, qui sont celles de l'argumentation possible en général. Apel entend fonder la raison à ce niveau 'ultime' où se trouveraient énoncées les conditions de possibilité de la falsification elle-même. »[1115] Dans le fondationnisme, les énoncés transcendantaux sont compris comme des énoncés irréfutables empiriquement et sont infaillibles. Jean-Marc Ferry soutient que Apel montre que « le principe de discussion […] est une présupposition transcendantale du principe de falsification. Il peut au mieux (comme c'est le cas, trivialement parlant, pour toute théorie ou énoncé venant d'êtres humains) être explicité de façon défectueuse ou incomplète. Mais en tant que condition de sens pragmatico-transcendantale de falsification (et, à ce titre, du principe de faillibilisme), il ne peut être empiriquement vérifiable, falsifiable ou faillible, même au méta-niveau, par exemple, d'une réserve faillibiliste (de principe). Car à ce méta-niveau, le rapport des conditions pragmatico-transcendantales resterait inchangé. »[1116] Selon Jean-Marc Ferry, Apel milite pour la reconnaissance de la différence entre énoncés scientifiques ou empiriques et énoncés transcendantaux, même si les énoncés transcendantaux sont falsifiables empiriquement. On peut se demander si ces énoncés transcendantaux sont falsifiables transcendantalement ; là

[1113]On peut lire J. HABERMAS, *Morale et communication*, Cerf, Paris, 1986, pp. 97-130, spécialement son point 3. III. Ethique de la discussion et ses fondements issus de la théorie de l'action.
[1114]J.-M. FERRY, *Philosophie de la communication. De l'antinomie de la vérité à la fondation ultime de la raison*, tome 1, Cerf, Paris, 1994, p. 74.
[1115]J.-M. FERRY, *Philosophie de la communication. De l'antinomie de la vérité à la fondation ultime de la raison*, tome 1, Cerf, Paris, 1994, p. 75.
[1116]J.-M. FERRY, *Philosophie de la communication. De l'antinomie de la vérité à la fondation ultime de la raison*, tome 1, Cerf, Paris, 1994, p. 29.

Apel assume une réserve faillibiliste pour ses énoncés transcendantaux et envisage une falsification systématique.[1117] Albert met en évidence le faillibilisme et le principe néocriticiste de la critique permanente. L'homme est en droit de refuser l'éthique de l'argumentation.[1118] Voilà qui conduit Albert à soutenir que le fondationnisme débouche sur le trilemme qu'il faut éviter et demeurer antifondationniste. Apel montre que : « l'école poppérienne, après avoir tout juste statué dans le sens du trilemme de Fries sur l'impossibilité d'une fondation philosophique ultime, et remplacé cette exigence par celle d'un examen critique virtuellement universel, soit tombée dans une forme inédite de la problématique de la fondation, qu'elle n'avait manifestement prévue. »[1119] Le rationalisme critique poppérien était obligé d'indiquer ses conditions de sa possibilité et de sa validité. Le cadre criticiste poppérien devient restreint, car quelques lois logiques échappent au contrôle rationnel. Par exemple, les lois de la logique des conséquences constituent « les composantes de la logique que l'on ne peut pas éliminer par la critique rationnelle »[1120] Bartley est conscient de cette difficulté que le criticisme poppérien rencontre en logique des conséquences. Bartley, défenseur du rationalisme critique poppérien, montre que la logique échappe au cadre criticiste poppérien, car la discussion critique et la logique sont liées. Ici Bartley s'oppose à Albert qui montre que la cadre criticiste poppérien concerne également la logique.

Popper a grandi dans le contexte de la révolution de la physique. La mécanique quantique a remis en question les fondements de la mécanique classique : l'objectivité, la causalité, le déterminisme, la localité, etc pour se fonder sur la probabilité, le comportement de l'observateur. Dans cette perspective, la mécanique quantique met sur pied l'indéterminisme.[1121] La thèse indéterministe indique qu'étant donné que les faits physiques observables sont à la merci de l'observateur, il n'existe pas de légalité objective. C'est-à-dire que l'apparition des faits physiques dépend de l'observateur dont les décisions et les actions ne sont pas régies par des lois physiques.[1122] Einstein a été un réaliste et a guidé plusieurs physiciens vers la mécanique quantique. Il a usé de plusieurs éléments pour combattre la

---

[1117]Cf. J.-M. FERRY, *Philosophie de la communication. De l'antinomie de la vérité à la fondation ultime de la raison*, tome 1, Cerf, Paris, 1994, p. 77.
[1118]Cf. J.-M. FERRY, *Habermas. L'éthique de la communication*, P.U.F., Paris, 1987, pp. 477-478.
[1119]K.-O. APEL, *Sur le problème d'une fondation rationnelle de l'éthique à l'âge de la science. L'a priori de la communauté communicationnelle et les fondements de l'éthique*, Presses universitaires de Lille, Lille, 1987, p. 106.
[1120]H. LENK cité par K.-O. APEL, *Sur le problème d'une fondation rationnelle de l'éthique à l'âge de la science. L'a priori de la communauté communicationnelle et les fondements de l'éthique*, Presses universitaires de Lille, Lille, 1987, p. 107.
[1121]On peut lire, à ce sujet, R. J. ACKERMANN, *The Philosophy of Karl Popper*, The University of Massachusetts Press, U.S.A., 1976, pp. 129-140.
[1122]Cf. M. BUNGE, *Epistémologie*, Maloine, Paris, 1983, p. 97.

mécanique quantique, par exemple, en se basant sur le principe d'incertitude de Heisenberg, il a soutenu qu'elle était incohérente et incomplète. Après plusieurs discussions avec les partisans de la mécanique quantique, pendant plusieurs congrès, Einstein a reconnu que la mécanique quantique était cohérente mais elle demeurait incomplète. Kumar dit qu'Einstein cherche des stratégies pour montrer que la mécanique quantique est incomplète. Il se fonde sur la thèse du réalisme et le rôle de la théorie.[1123] Il affirme que la mécanique quantique ne réussit pas à saisir la réalité physique dans son intégralité. C'est pour cela qu'il élabore en collaboration avec Podolsky et Rosen, un texte couramment appelé l'article Einstein, Podolsky et Rosen où il cherche à savoir si la description de la réalité physique, que la mécanique quantique peut faire, pourrait être complète. Dans cet article, les trois réalistes réalisent une distinction entre la réalité objective et les concepts physiques avec lesquels la théorie œuvre. La réalité objective est indépendante de toute théorie et les concepts physiques sont élaborés pour correspondre à la réalité objective. La réalité est représentée au moyen des concepts physiques. Pour soutenir que la mécanique quantique est complète, elle doit satisfaire à la condition de la mesure, de la complétude, selon l'article Einstein, Podolsky et Rosen, à savoir : tout élément de la réalité doit avoir une contrepartie dans la théorie physique c'est-à-dire qu'une théorie n'est complète que s'il existe une correspondance univoque entre un élément de la théorie et celui de la réalité. Cependant si on peut avoir un élément de la réalité que la théorie ne réussit pas à rendre compte, la théorie est totalement incomplète. La mécanique quantique est incomplète, car elle ne réussit pas à intégrer certains éléments de la réalité physique, l'expression 'élément de réalité' peut être définie par : « si, sans perturber un système en aucune manière, nous pouvons prédire avec certitude […] la valeur d'une grandeur physique, alors il existe un élément de réalité physique correspondant à cette grandeur physique. »[1124] Bohr, anti-réaliste, en collaboration avec Heisenberg et Pauli, est arrivé à détruire les expériences imaginaires d'Einstein pour défendre la mécanique quantique contre ces assauts de ces trois réalistes. Il montre que la mécanique quantique est cohérente. La question de sa complétude a suscité des débats connus sous le nom d'interprétation de Copenhague de la mécanique quantique. Pour l'éclairer sur la complétude de la mécanique quantique, Bohr avait donné une réponse affirmative mais il n'était pas parvenu à retrouver l'erreur dans l'argumentation de l'article Einstein, Podolsky et Rosen. Bohr use d'une bonne rhétorique pour défendre l'interprétation de Copenhague de la mécanique quantique en

[1123]Cf. M. KUMAR, *Le grand roman de la physique quantique. Einstein, Bohr … et le débat sur la nature de la réalité*, Jean-Claude Lattès, Paris, 2011, p. 3 65.
[1124]Cf. M. KUMAR, *Le grand roman de la physique quantique. Einstein, Bohr … et le débat sur la nature de la réalité*, Jean-Claude Lattès, Paris, 2011, p. 365.

s'opposant et en rejetant le fondement de l'argumentation d'Einstein de l'incomplétude : 'élément de réalité physique'. Bohr croit que la faiblesse de l'article Einstein, Podolsky et Rosen c'est la nécessité d'effectuer une mesure 'sans perturber un système en aucune manière'. Kumar montre au congrès Solvay que Bohr abandonne la notion de perturbation par laquelle il indique que l'électron est capable de se trouver dans un état qui peut être perturbé. A la place de cela, Bohr opte pour le phénomène c'est-à-dire que chaque objet microscopique qui est en train d'être mesuré et le dispositif de mesure constituent un tout indivisible.[1125] Les partisans de la mécanique classique dénoncent la prétendue complétude de la mécanique quantique pour montrer qu'elle est incomplète. Cette vision des choses a marqué l'esprit de plusieurs penseurs, entre autres, Popper et a continué à revivre dans multiples expressions. Cependant, les partisans de la physique contemporaine rejettent en bloc le déterminisme de la mécanique classique au profit de l'indéterminisme de la mécanique quantique. De ce conflit, une prise de position de la part des scientifiques se révèle divergente. Cette position revêt une forme de disjonction exclusive. Dans ce débat scientifique, les réalistes ne pensent, en aucun cas, à l'indéterminisme. Les tenants de ce dernier, les antiréalistes, récusent de vive voix le déterminisme. La non-détermination de la mécanique quantique trouve son fondement dans le principe d'incertitude ou d'indétermination ou relation d'incertitude de Heisenberg selon lequel il existe certaines paires de grandeurs conjuguées dont il est impossible de mesurer simultanément avec certitude.[1126] Pour aborder cette problématique de l'indéterminisme, Popper tient compte de l'histoire et intervient dans la controverse Einstein-Bohr. Il indique à ce sujet que cette controverse est le fruit des malentendus entre les tenants de la thèse du réalisme (les réalistes) qui optent pour l'approche déterministe et les tenants de la thèse non-réaliste (les antiréalistes) qui optent pour l'approche indéterministe. Voilà qui le conduit à présenter sa vision de la mécanique quantique. Les discussions au sujet de l'indéterminisme en mécanique quantique conduisent Popper à critiquer le déterminisme pour instaurer l'indéterminisme. Popper en optant exclusivement pour l'indéterminisme soutient la thèse de l'insuffisance de l'indéterminisme surtout au sujet de la liberté de créer.

L'ampleur des questions se rattachant à la notion du déterminisme nous fournit des éclairages stimulants et originaux et le traitement de cette question confirme la réputation de philosophe des sciences qu'a acquise Popper comme le soutient Lydia Jaeger. La question du déterminisme attire le chercheur qui vise à établir un lien entre le savoir et la croyance. C'est

[1125]Cf. M. KUMAR, *Le grand roman de la physique quantique. Einstein, Bohr … et le débat sur la nature de la réalité*, Jean-Claude Lattès, Paris, 2011, pp. 370-372.
[1126]Cf. R. CARNAP, *Les fondements philosophiques de la physique*, Armand Colin, Paris, 1973, p. 275.

presque un lieu commun que d'invoquer le déterminisme gouvernant la science au moins avant l'avènement de la mécanique quantique pour mettre à mal la croyance naïve dans l'intervention d'un Dieu transcendant dans le monde.

Le déterminisme religieux s'appuie sur l'omniscience, la préscience et la toute-puissance de Dieu. Le déterminisme métaphysique n'affirme que le caractère immuable de tous les événements du monde, sans exiger une connaissance ou une prévisibilité quelconque. Il constitue une hypothèse intestable empiriquement mais non dénuée de sens, ne contenant que ce qui est commun aux diverses doctrines déterministes. Popper a discuté avec Einstein sur le déterminisme métaphysique. En s'adressant à Einstein, il montre que rien ne justifie la métaphysique parménidienne. On sait que dans un univers déterministe, le futur devient redondant et superflu. Cette redondance n'est guère réconciliable avec l'idée de simplicité, chère à Einstein et le temps devient une illusion. Car on ne voit pas comment échapper au constat d'au moins une chose qui change dans le monde : notre expérience consciente. La conversion du futur en un passé signifie changement. Et puisque on fait partie de l'univers, il y aurait ainsi du changement dans le monde, ce qui est en contradiction avec la thèse de Parménide. Xénophane était convaincu que nul argument tiré de la science ne pourrait appuyer le déterminisme métaphysique. La description faite de l'intérieur du monde ne coïncide pas avec l'aspect qu'il prendrait de l'extérieur si jamais il y aurait un chercheur qui réussirait à l'explorer de l'extérieur.

Popper s'intéresse au déterminisme scientifique qui enseigne une vision du monde prédictible. La question du déterminisme scientifique relève de l'histoire des sciences, surtout de celle des modélisations mathématiques des phénomènes physiques.[1127] Dans le déterminisme scientifique, les lois de la nature ont pris la place de la prédestination divine. La science est une entreprise humaine. Dans ce cas, le déterminisme scientifique implique, pour Popper, la possibilité de prédiction de l'intérieur du monde. Il est la doctrine selon laquelle la structure du monde est telle que tout événement peut être rationnellement prédit, au degré de précision voulu, à condition qu'une description suffisamment précise des événements passés, ainsi que toutes les lois de la nature, soit fournies. Popper présente le démon de Laplace, conception selon laquelle un être doté de capacités de calcul illimitées serait en mesure de prédire rationnellement tous les états futurs de l'univers, à condition de maîtriser son état à un moment donné, sur la base des lois de la nature. Popper met l'accent sur le fait que le démon de Laplace n'est autre chose qu'un scientifique humain idéalisé.

[1127]Cf. I. PRIGOGINE & I. STENGERS, « La querelle du déterminisme, six ans après », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 252.

Popper en déduit deux conditions que Laplace aurait certainement acceptées: le démon ne doit pas être supposé capable de déterminer les conditions initiales avec une précision mathématique absolue. Le démon fait partie intégrante du monde physique dont il prétend prédire le futur ; il doit prédire le système de l'intérieur, plutôt que de l'extérieur, or de l'intérieur, le système est imprédictible. Ces deux conditions ont orienté la critique poppérienne du déterminisme scientifique. Elles révèlent les points d'attaque de plusieurs arguments liés aux théories scientifiques pour récuser le déterminisme scientifique: la théorie de la relativité paraît constituer l'argument le plus intéressant. Elle est soutenue par l'argument philosophique fondé sur la réfutabilité (falsifiabilité).

En fait, l'appui que Popper prend auprès de la relativité a de quoi étonner. Car les équations de la relativité sont symétriques par rapport au temps ; et le fondateur de la relativité, Einstein, est un défenseur du déterminisme surtout à l'encontre de la mécanique quantique. De plus, la théorie de la relativité semble être vue par Einstein comme relativisant le partage du temps entre le passé et le futur. Popper a eu plusieurs entretiens avec Einstein, cela ne l'a pas empêché d'avoir une interprétation personnelle de la théorie de la relativité. L'argument de Popper se base sur le fait qu'un observateur ne peut pas prédire son propre futur, car il ne peut pas connaître à un instant tous les événements qui auront une influence sur lui plus tard. Ceci est lié à la vitesse avec laquelle les signaux se propagent, selon la relativité restreinte. Il existe des événements simultanés et antérieurs à l'observateur qui pourront influencer son futur, mais dont il ne prendra connaissance que plus tard. Il y a des gens qui soutiennent qu'ils peuvent connaître le futur. Mais il n'y a aucun conteur qui peut raconter le présent en toute exactitude.

Le démon de Laplace est exorcisé par la relativité. Il n'y a qu'une seule position à partir de laquelle un observateur peut connaître tous les événements : le futur infini. Mais du coup, le démon de Laplace dans la relativité n'est plus de Laplace. Car cette Intelligence, à l'inverse de celle de Laplace, ne peut pas prédire : elle ne peut que rétrodire. L'argument de Popper montre que la relativité ne satisfait pas à l'exigence de prédictibilité interne. Deux caractéristiques du traitement du déterminisme par Popper se dégagent. Il établit un lien étroit avec la possibilité de prédiction et met l'accent sur la situation du scientifique dans le monde. Pourtant, l'argument basé sur la relativité ne peut pas dire plus que le fait que le futur est ouvert et l'univers est irrésolu. C'est impossible de se placer à l'extérieur du monde, et si cela serait possible, cette théorie donnerait toujours une vision déterministe. Popper sait que la science ne contemple pas le monde de l'extérieur, mais elle est le projet de chercheurs qui sont toujours à l'intérieur du monde.

Le caractère approximatif de tout savoir, ce filet dont nous essayons de resserrer les mailles, constitue l'argument philosophique contre le déterminisme scientifique. Ici plusieurs thèmes caractéristiques de son approche poppérienne de la science sont manifestes : la science en progression, soumise à des tests de falsification toujours renouvelés, la réalité existant indépendamment de nos théories, visée par elles, la vérité comme correspondance à la réalité évidemment dans un sens critique et non naïf, car l'écart entre nos théories et le monde est inclus dans l'analyse. La métaphore du filet se dessine comme un conducteur de la réflexion. Elle sert à désigner les théories scientifiques comme des produits de l'esprit humain. Popper conçoit les théories scientifiques comme des produits d'inventions humaines, comme des filets créés par les scientifiques et destinés à capturer l'univers. Cette métaphore exprime la distance entre le monde et les représentations du monde que les scientifiques se font. Ce sont des filets rationnels créés par les penseurs, et ils ne doivent pas être confondus avec une représentation complète de tous les aspects du monde réel. Aucune théorie scientifique ne pourra montrer le déterminisme. Nous tentons d'examiner le monde d'une manière exhaustive au moyen de nos filets. Mais leurs mailles laisseront toujours échapper quelques petits poissons : il y aura toujours assez de jeu pour l'indéterminisme.

La faillibilité humaine intervient d'une manière décisive : si nous gardons fermement à l'esprit que nos théories sont notre propre création, que nous sommes faillibles, et que nos théories reflètent notre faillibilité, alors on en vient à douter que les traits généraux des théories, leur simplicité par exemple, ou leur caractère *prima facie* déterministe correspondent aux traits du monde réel. La présentation poppérienne est pertinente et fournit même une explication du fait que le déterminisme est une caractéristique d'un grand nombre de nos théories scientifiques. Popper n'aurait certainement pas de difficulté à admettre la fascination que la simplicité des théories scientifiques a exercée sur Einstein. Popper a certainement raison de refuser l'exaltation métaphysique, quasi religieuse, de la simplicité et d'une manière analogue du déterminisme. La structure des théories scientifiques reste toujours la structure des inventions humaines.

Comme l'idée qui comprend le déterminisme comme un filet aux mailles larges laisse un peu de jeu à l'indéterminisme, est-elle convaincante pour récuser le déterminisme ? L'emploi de l'image des quelques petits poissons qui réussissent à passer à travers les mailles du filet déterministe pourrait le suggérer. Cette idée intervient aussi dans la distinction que réalise Popper entre le concept du sens commun de la causalité et le déterminisme scientifique : l'idée que se fait le sens commun d'un événement à expliquer de manière causale est essentiellement quantitative. Or, le déterminisme scientifique exige que l'on

puisse prédire un événement avec n'importe quel degré de précision. La mécanique ondulatoire a ouvert une voie nouvelle pour calculer les phénomènes de la physique atomique. Elle a également fourni des conceptions qui ont modifié les images sur lesquelles reposaient toutes les théories physiques. La mécanique ondulatoire « a montré que les certitudes et le déterminisme de la physique classique devaient dans ce nouveau domaine céder les pas aux incertitudes quantiques et aux probabilités. »[1128]

La réconciliation entre les théories scientifiques déterministes et un monde présupposé indéterministe est tentante. Il faut bien la raffiner. Avec le caractère inachevé des théories scientifiques, nous avions pénétré le cœur de l'argument poppérien. Il est pourtant frappant de voir qu'un autre argument revient très souvent, sous des formes variées, tout au long du développement : la croissance de la connaissance humaine. Est-il possible de parler de prédiction en sciences, car si quelqu'un maîtrise ce qu'un chercheur découvrira prochainement (dans le futur), il devrait le publier rapidement en vue de s'en assurer la priorité. Popper estime qu'on ne peut pas prédire, de manière scientifique, les résultats qu'on obtiendra au cours de la croissance de sa propre connaissance. D'autres, plus sages que nous, peuvent prédire la croissance de notre connaissance, tout comme nous pouvons, dans certaines circonstances, prédire la croissance de la connaissance d'un enfant. Mais, pas plus que nous, ils ne pourront prédire ou anticiper aujourd'hui ce qu'ils ne sauront que demain.

L'intérêt particulier de l'argumentation de Popper en rapport avec la nouveauté de la connaissance réside dans le fait qu'il ne s'arrête pas au caractère dérisoire apparent d'une détermination stricte, mais qu'il permet d'élaborer une réfutation formelle du déterminisme scientifique. Il soutient que l'homme ne peut scientifiquement prédire son avenir, son futur. L'homme fait partie du système à prédire. Popper se limite à l'impossibilité de la prédiction scientifique. Mais il est possible de prédire l'action si on a pris la décision d'agir d'une certaine manière, à condition qu'on tienne compte des contraintes extérieures qui pourraient faire obstacle à la mise en pratique de la décision. Le projet de prédiction se réduit-il à un problème de calcul, de planification. Il est possible de l'effectuer par une machine à prédire, le prédicteur, considéré comme une parfaite incarnation physique de l'Intelligence de Laplace. Présenter l'argument formulé en termes d'un prédicteur et non de l'homme, permet de réfuter le déterminisme sans supposer l'existence d'esprit, mais Popper ne réduit pas l'homme à une machine.

[1128]L. DE BROGLIE, *Physique et microphysique*, Albin-Michel, Paris, 1947, p. 48.

Mais aucun prédicteur ne peut prédire déductivement les résultats de ses propres prévisibilités. Dans l'auto-prédiction, la réponse ne peut être complète que si l'événement prédit s'est réalisé au même moment. Même dans le cas idéal, aucune auto-prédiction n'est possible. Si le prédicteur peut agir sur son environnement en fonction de ses prédictions, on arrive à la conclusion qu'il ne peut pas prédire l'évolution future du système dont il fait partie. On ne peut pas calculer la prédiction à l'avance. L'argument du prédicteur refuse tout appui que les déterministes veulent trouver auprès de la science et le considère comme une utopie. Il récuse la réussite expérimentale des théories scientifiques déterministes. Même si le monde est déterministe, on sera toujours dans l'impossibilité de le constater. Comme la science est un projet de description de l'univers dont on fait partie, elle ne doit pas être extrapolée au-delà des limites. Il ne faut pas la transformer en théorie contemplant l'univers de l'extérieur. L'impossibilité de prédire l'essor du savoir illustre l'impossibilité d'une prédiction complète à partir du monde. Ceci laisse ouverte la possibilité que le monde, avec tout ce qu'il contient, soit complètement déterminé s'il est vu de l'extérieur.

L'ennemi visé dans *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme* est le déterminisme scientifique. Il s'agit de l'appui que le déterministe cherche auprès de la science. Le caractère déterministe des théories scientifiques ne peut pas être invoqué pour appuyer le déterminisme. Le scientifique est incapable de prendre la place d'un Dieu transcendant pour se placer à l'extérieur de l'univers et contempler l'ensemble de ce qu'il contient. C'est cela qui confère aux théories scientifiques le caractère toujours approximatif et indique l'impossibilité de prédiction interne. Nous devons nous rappeler que « le refus du déterminisme né avec la création de la mécanique quantique a envahi une fraction beaucoup plus large de la population. […] Le refus du mécanisme déterministe […] a conduit beaucoup à refuser la science, [...] au nom d'une science nouvelle - qui incorpore l'indéterminisme 'en soi'- à rechercher hors du déterminisme le lieu privilégié de l'insertion des propriétés du vivant considérées comme les plus évoluées, à savoir celle de la 'conscience' de l'homme. »[1129] C'est la réflexion sur la physique qui conduit à cette nouvelle manière de concevoir le réel, par exemple Bohr soutient que les découvertes de *quantum* d'action montrent que tous les processus atomiques sont dotés d'un caractère étranger à l'approche mécaniste de la nature.

Popper, après avoir analysé et critiqué l'historicisme, soutient l'impossibilité des prédictions historiques qui constituent la conception historiciste des sciences sociales, par

[1129]A. DANCHIN, « La permanence et le changement », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 126.

exemple les révolutions sociales. Popper rejette la conception historiciste selon laquelle l'histoire comporte une intrigue qu'il dévoile pour accéder à l'avenir avec assurance. C'est-à-dire que les scientifiques sont capables de connaître ce que le futur leur réserve. Comme l'historicisme prétend enseigner que les sciences sociales sont capables de prédire l'évolution historique alors il ne faut jamais y souscrire.

Il se dégage de la pensée poppérienne que le rapport entre déterminisme et indéterminisme exprimé dans le propensionnisme se situe sur le plan ontologique. Le propensionnisme se résume dans l'axiome 'tout est propension'. Cet axiome est le fondement de la cosmologie ontologique poppérienne. Dans le propensionnisme tous les processus de l'univers sont des dispositions, c'est-à-dire que tout fait est simultanément l'actualisation d'une tendance et la création ou la modification des tendances nouvelles pour le futur, dans ce cas « l'état réel du système physique à tout moment est la somme de ses tendances. Le monde physique consiste en 'de changeantes propensions à changer'.»[1130] Le propensionnisme ne déconsidère pas le déterminisme dans la nature. Dans ce déterminisme ontologique, Popper pense que si on s'appuie sur le sens commun, on peut en arriver à des prédictions dont les valeurs varient en fonction des faits et de l'éloignement des moments sur lesquels ces prédictions portent, c'est-à-dire que ce déterminisme ontologique ne se fonde pas sur la croissance de l'information. Il se fonde au contraire sur les propriétés des propensions, caractéristiques du moment antérieur. C'est de cette façon qu'on peut découvrir dans la pensée poppérienne son approche de l'indéterminisme ontologique de l'univers sans en faire un chaos,[1131] car le monde chaotique n'autorise aucune prédiction. Les propensions poppériennes sont comparées à la puissance aristotélicienne. De cette comparaison il se dégage que le propensionnisme poppérien enseigne l'ontologie ou « la métaphysique du changement. »[1132] Selon Renée Bouveresse, Popper établit un rapport entre les vues « déterministe, et indéterministe, en voyant dans les théories déterministes une approximation des théories indéterministes. »[1133] Ontologiquement, le propensionnisme poppérien pose le rapport entre déterminisme et indéterminisme. Mais la critique poppérienne du déterminisme scientifique ne se situe pas sur le plan métaphysique. Elle est épistémique. En conséquence, Popper ne soutient pas une articulation entre déterminisme et indéterminisme

[1130]R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 128.
[1131]Cf. R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 128.
[1132]Cette expression, reprise par Isabelle Drouet, est utilisée par R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 132 pour indiquer que le propensionnisme poppérien en entretenant de similitude avec les puissances aristotéliciennes est à interpréter dans une vision métaphysique et n'a rien d'épistémique.
[1133]R. BOUVERESSE, *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978, p. 131.

épistémiquement. C'est à ce niveau que son propensionnisme accuse de faiblesse. Il demeure ontologique. Nous pensons que, sur le plan épistémique, il faudrait assumer la prédictibilité et la non-prédictibilité dans une symbiose fondée sur des relations inclusives. C'est de cette manière qu'il faut comprendre le futur du monde. Une symbiose inclusive des opposés dont la caractéristique fondamentale est la corrélation. Le monde ne peut être compris que dans une ouverture et une fermeture permanente, étant donné qu'il se fonde toujours sur une dyade. L'univers articule régulièrement la prédictibilité et la non-prédictibilité. Le prédictionnisme et le non-prédictionnisme gouvernent manifestement le futur de l'univers. Seule la prédictibilité ne saura pas rendre intelligible le futur de l'univers non seulement macroscopique mais aussi microscopique. Tout comme seule la non-prédictibilité ne peut pas concourir à l'interprétation de l'avenir du cosmos qu'elle s'applique au macrocosme ou au microcosme, son rendement est minime et insatisfaisant. Tout scientifique use de ces deux notions, car il est capable d'une prévision imprécise et d'une non-prévision précise. Nous soutenons que la prévisibilité et la non-prévisibilité s'avèrent deux opposés qui s'articulent sur une cohabitation et une coopération corrélative. Il est évident qu'un « univers totalement déterminé est un univers où rien de nouveau ne peut advenir et où on ne saurait introduire l'esprit humain qui l'observe. »[1134] C'est dans ce contexte que nous avions soutenu la thèse selon laquelle l'univers est à appréhender dans une articulation de la symbiose inclusive des opposés dont la caractéristique essentielle est la coopération, la corrélation. De deux réalités diamétralement opposées, naît l'harmonie dans le cosmos. L'univers ne peut que s'articuler sur deux réalités opposées dans une symbiose inclusive. C'est de l'aperture et de la fermeture que l'harmonie apparaît. La symbiose inclusive des opposés indique que le monde se fonde sur une articulation dyadique, sur la compénétration et l'interaction de deux opposés dans une relation inclusive. Les sciences du vivant, notamment la biologie et la médecine, s'avèrent l'expression par excellence de cette mise en jeu de deux opposés en pleine coopération. L'harmonie appelle la désharmonie, l'ordre appelle le désordre. L'univers est incapable de vivre exclusivement dans l'ouverture ou exclusivement dans la fermeture. L'articulation de l'univers se réalise dans une symbiose, dans un mélange de deux antipodes, des deux opposés.

La prédiction est impossible, car on ne peut pas prédire avec précision ou avec une exactitude mathématique que tel jour, à telle heure précise, tel événement se produira. On peut à la rigueur prévoir que tenant compte de tels éléments, tel fait se produira dans le futur sans savoir exactement l'heure, le jour, le mois, l'année. L'exemple le plus pertinent est celui

[1134]E. MORIN, « Le dialogue de l'ordre et du désordre », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*, Gallimard, Paris, 1990, p. 90.

de l'effondrement du site nucléaire au Japon. L'avis des scientifiques à ce sujet est manifestement clair. Ils avaient prédit que compte tenu de la situation géographique du Japon et les catastrophes naturels, tôt ou tard, il pourrait y avoir un effondrement. Cette actualisation de la prédiction de ces scientifiques japonais qui eux aussi ne prédisaient pas avec exactitude cet effondrement a eu lieu. Les scientifiques en prédisant, ne le font pas avec précision certaine, car certaines de leurs prédictions peuvent se réaliser et d'autres non. La grande difficulté est celle d'une précision imprécise ou d'une imprécision dans la précision. A dire vrai, Popper devait reconnaître cette possibilité de la précision dont sont capables les hommes de science. C'est à ce stade qu'il pourrait se convaincre de la symbiose qui se réalise entre la prédiction et la non-prédiction sur le plan épistémique.

Pour Popper, le monde est régi exclusivement par la non-prédictibilité. S'il osait opter pour la prédictibilité, toute son entreprise épistémologique s'écroulerait. Soutenir la prédictibilité pour Popper revient à opter pour une théorie absolue, une approche de la certitude, qu'il récuse étant donné que les théories sont toujours provisoires, conjecturales. En conséquence, Popper, en réfutant le déterminisme scientifique, légitime sa pensée de la réfutabilité (falsifiabilité). En ce sens, il semble être lui-même déterminé par sa théorie méthodologique à tel point qu'il ne puisse opter que pour l'indéterminisme, une fois son entreprise épistémologique appliquée à la cosmologie. Pour Popper le déterminisme est un cauchemar, car le mécanisme d'horloge soumis au monde est fermé, clos. Ceci indique que le monde déterministe n'accorde aucune place à une intervention extérieure étant donné que tout ce qui y advient est préétabli voire tous les mouvements, toutes les actions. Dans ce cas, les pensées, les sentiments des scientifiques n'ont aucun impact sur ce qui se passe dans ce monde déterministe. Ceci indique que les déterministes newtoniens sont des rêveurs, eux qui soutiennent que les nuages sont des horloges.

Le rationalisme critique poppérien conduit à l'éthique de la connaissance, renforcée par l'ignorance socratique comme fondement du savoir scientifique. En conséquence le faillibilisme (le faillibilisme exclut le relativisme. La caractéristique essentielle des scientifiques est celle de s'approcher de la vérité grâce à la discussion critique. Par l'approche critique de nos théories, l'adversaire nous aide à découvrir nos erreurs.[1135]) et le rationalisme deviennent des attitudes. L'idée d'un savoir scientifique comme une science de l'ignorance concerne un savoir né de quelques contraintes reconnues. Popper est à situer dans une filiation au sujet d'une science de l'ignorance que Nicolas de Cues appelle ignorance docte en

[1135]Cf. G. RADNITZKY, « Réflexions sur Popper », in *Archives de philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars 1985, p. 87.

indiquant que Socrate reconnaît son ignorance.[1136] C'est en reconnaissant son ignorance qu'on en arrive à l'ignorance docte. Selon Ali Benmakhlouf, cette filiation a pour : « maillons Ptolémée, Montaigne, Nicolas de Cues, Diderot. »[1137] En défense de la tolérance, Popper soutient qu'il partage, avec les penseurs théistes ou déistes comme Xénophane, Socrate, Erasme, Montaigne, Locke, Voltaire, Lessing auxquels s'ajoute Nicolas de Cues, l'affirmation du non-savoir humain, conséquence éthique qu'ils ont tirée de l'idée 'je sais que je ne sais rien' de Socrate.[1138] Par exemple, selon Popper, Xénophane est arrivé à l'élaboration d'une approche de la vérité conjuguant la notion de la vérité objective et celle de la faillibilité humaine.[1139] Popper soutient que Voltaire en appelle à la probité intellectuelle des penseurs en soulignant que la tolérance est la conséquence nécessaire de l'idée selon laquelle les penseurs sont toujours faillibles, car se tromper est propre aux hommes qui commettent incessamment des erreurs. Les penseurs doivent se pardonner les uns aux autres leurs folies. Voltaire, en fondant la tolérance (pardonnez-vous mutuellement vos folies), invite les penseurs à la modestie intellectuelle en les invitant à la probité intellectuelle.[1140] Tout scientifique est invité à faire profession de son ignorance, à l'avouer et à la confesser, car « rien de mieux n'arrivera à un homme très soucieux d'apprendre que d'être trouvé docte dans l'ignorance même qui lui est propre ; du coup quelqu'un sera d'autant plus savant qu'il se sera mieux aperçu qu'il était ignorant. »[1141] Le savoir de l'ignorance conduit à la recherche de la vérité en indiquant que la recherche de la certitude est impossible. Sur le plan de la connaissance, ce que nous connaissons est peu par rapport à ce que nous ignorons. Le degré d'ignorance est extrêmement élevé, raison pour laquelle nous devons opter pour la modestie intellectuelle pour laquelle Popper plaide en ces termes : « je voudrais inaugurer la mode de la modestie intellectuelle, de la pensée permanente à tout ce que nous ne savons pas. Il faut que nous ayons perpétuellement conscience de la masse extraordinaire de choses que nous ne savons pas. Et c'est surtout la science qui nous apprend ce que nous ne savons pas. Nous devrions considérer la science comme ce qui nous conduit partout aux frontières sur lesquelles nous

[1136]Cf. N. DE CUES, *De la docte ignorance*, Cerf, Paris, 2010, p. 77.
[1137]A. BENMAKHLOUF, « K. Popper, le savoir de l'ignorance », in M. OUELBANI, (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre 2003, p. 13.
[1138]Cf. K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, p. 298 ; K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences,* Les Belles Lettres, Paris, 2011, pp. 259 et 268.
[1139]Cf. K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, p. 258.
[1140]Cf. VOLTAIRE cité par K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Les Belles Lettres, Paris, 2011, pp. 256-257.
[1141]N. DE CUES, *De la docte ignorance*, Cerf, Paris, 2010, p. 78.

sommes contraints de nous dire qu'en fait nous ne savons encore rien. Je voudrais que ce soit la nouvelle mode parmi les intellectuels. »[1142]

Socrate enseigne que le véritable sage est toute personne qui sait qu'elle n'est pas sage, puisque « je n'ai, ni peu, ni prou, conscience en mon for intérieur d'être un sage. »[1143] Ceci conduit à une découverte de l'éthique comprise comme une philosophie autocritique. Il est certain que la thèse socratique de l'ignorance du savoir n'est pas la plus ancienne forme du scepticisme, par exemple, une forme du scepticisme assez ancienne figure chez Xénophane tout comme chez Démocrite. Ces scepticismes autorisaient explicitement le progrès du savoir.[1144] Ceci confirme le manque de critère de vérité, l'inexistence d'un savoir certain et les penseurs sont toujours en train de chercher la vérité et cela est un signe indicateur de l'essor scientifique. Ces deux penseurs ainsi que Socrate soutenaient, chacun en ce qui le concerne, la thèse selon laquelle ils ne savaient rien. C'est une bonne approche de la prise de conscience de l'ignorance humaine dans le domaine scientifique. Bartley, disciple de Popper, soutient qu' « il est immoral d'être prétentieux, ou d'essayer d'impressionner le lecteur ou celui qui vous écoute en étalant votre savoir. Car vous êtes ignorants. Nous pouvons être différents les uns des autres dans peu de choses que nous connaissons, mais, face à notre ignorance infinie, nous sommes tous égaux. »[1145] Et Popper se fonde sur cela pour parler de la modestie intellectuelle à la socratique. « The Socratic doctrine of ignorance is, in my view, extremely important. »[1146] En réalité l'approche socratique de la connaissance est capitale dans l'approche de l'éthique de la connaissance poppérienne.

Popper fonde son éthique de la connaissance sur la pensée socratique : 'je sais que je ne sais rien'. Il note : « j'aimerais exprimer ici mon espoir que cette humble idée socratique de notre ignorance redevienne enfin un bien intellectuel commun. Elle a été partagée par tous les grands physiciens, de Galilée […] à Einstein et au-delà, en passant par Kepler et Newton. »[1147] Les grands physiciens s'inscrivaient en faux contre le dogmatisme en l'autorité de la science.

[1142]K. LORENZ & K. POPPER, *L'avenir est ouvert*, Flammarion, Paris, 1995, p. 127.
[1143]PLATON, *Apologie de Socrate. Criton. Phédon*, Gallimard, Paris, 1950, p. 26.
[1144]Cf. DIELZ-KRANZ cité par K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, pp. 5-6.
[1145]W. W. BARTLEY III, « La moisson poppérienne », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, p. 69.
[1146]K. POPPER. *In search of a better world*. *Lectures and essays from thirty years*, Routledge, London and New York, 1994, p.40.
[1147]D. BREWSTER cité par K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 11. Dans la note de bas de page Popper reprend la citation de Newton, tirée de D. Brewster, indiquant que Newton ignore comment il peut apparaître aux yeux du monde mais il se fait lui-même une impression de n'avoir été qu'un enfant jouant au bord de l'océan et qui s'amuse à repérer ici et là un galet

Actuellement les scientifiques continuent à chercher la vérité et certains savants pensent avoir trouvé la vérité. Ils maîtrisent quelque chose. Dans cette optique, on se demande si on peut continuer à construire la philosophie de la connaissance sur la thèse socratique de non-savoir qui véhicule la modestie intellectuelle.[1148] La faute des chercheurs d'aujourd'hui consiste à donner au verbe savoir une acception indiquant toute certitude. Ils présentent une forte prétention à la connaissance. Mais l'approche poppérienne du savoir et celle de ses inspirateurs n'est pas en toute certitude, elle est une approche où le savoir est prêt à la révision. Le savoir consiste en des conjectures. Il est un savoir hypothétique, un savoir conjectural. Cette approche légitime l'approche de la modestie intellectuelle socratique et l'approche de Xénophane selon laquelle en énonçant une parfaite vérité, on ne sait que ce qu'on a dit est vrai. Les scientifiques cherchent la vérité mais ils ne peuvent pas savoir s'ils l'ont atteinte. Ici nous devons faire attention, car la cohérence nous conduit à penser que ce que nous disons est vrai. Le vrai indique dans l'approche poppérienne le bout du tunnel qui est inaccessible. Le savoir des savants est hypothétique et fini mais leur non-savoir est infini. En conséquence, la modestie intellectuelle exprimée par Socrate, dans l'expression connais-toi toi-même, est d'actualité, car Socrate nous invite « à ne pas oublier les limites de notre esprit. »[1149] Ceci nous amène à comprendre que toute discussion au service de la recherche de la vérité a ses fondements dans les principes éthiques, à savoir : le principe de faillibilité, le principe de la discussion raisonnable, le principe d'approximation de la vérité.[1150] Ces principes sont gnoséologiques et éthiques. Ils impliquent tolérance et patience. Si par exemple, un chercheur veut apprendre de son homologue quelque chose dans l'intérêt de la recherche de la vérité, il doit le tolérer et le reconnaître comme son égal. Il se dégage que l'unité et la parité potentielles de tous les hommes constituent une précondition de la disponibilité de tout chercheur à discuter rationnellement. Nous pouvons appendre dans la sphère de la discussion même sans consensus étant donné que cela peut aider à la découverte de quelques points faibles de notre position. C'est dans cette optique que nous pouvons apprendre dans la sphère de l'éthique. L'idée de vérité comme principe régulateur et

---

plus lisse ou un plus joli coquillage que d'habitude et pourtant l'immense océan non découvert de la vérité est toujours devant lui.

[1148]Cf. K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, p. 305.

[1149]K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, Seuil, Paris, 1979, p. 156.

[1150]Cf. K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, p. 308. Au sujet du principe de faillibilité, Popper indique que personne dans une discussion critique n'a raison. Tout le monde a tort. Pour le principe de la discussion raisonnable, Popper invite les scientifiques à examiner leur approche personnelle qui indique leur position pour ou contre une théorie critiquable. Le principe de l'approximation de la vérité met l'accent sur la discussion informée en vue d'une meilleure intelligence même si on ne s'accorde pas.

l'approximation de la vérité, la faillibilité et la probité intellectuelle qui conduisent à l'autocritique et à la tolérance sont des principes éthiques également.[1151]

La déontologie poppérienne réagit contre l'ancienne déontologie qui se fonde sur l'idée d'un savoir personnel et de bonne certitude, par celle d'une autorité. L'éthique ancienne se fondait sur la possession de la vérité et de la certitude. Cette approche correspond à l'idéal platonicien selon lequel celui qui sait, fait également autorité. L'impératif dans cette éthique ancienne se résume dans : sois une autorité et sois omniscient dans ton domaine. Cette ancienne éthique interdit l'erreur. Celle-ci ne doit pas être reconnue. Elle prône le camouflage des erreurs au nom de l'autorité. C'est une éthique intolérante.

La nouvelle éthique poppérienne de la connaissance est fondée sur un savoir objectif et incertain. Popper montre que dans la sphère éthique, les propositions sont critiquables et amendées. Popper fonde cette éthique de la connaissance sur quelques principes, à savoir : le savoir conjectural objectif, l'impossibilité d'éviter des erreurs, les erreurs sont contenues dans les théories éprouvées, la confiance dans les erreurs, la considération des erreurs comme instructives, l'analyse des erreurs, l'autocritique et la sincérité, la tolérance à l'endroit des erreurs d'autrui, la discussion critique.[1152] Popper n'est pas gagné à la vision russellienne de l'éthique de la connaissance selon laquelle les penseurs ont tendance à progresser rapidement sur le plan intellectuel et pourtant sur le plan moral ils sont très lents. Ils sont savants intellectuellement mais très médiocres et, socialement, inacceptables du point de vue moral. Ces penseurs sont extrêmement doctes mais ils sont moralement pires. Popper considère que cette approche russellienne pourrait subir des modifications. Il note : « je crois que nous sommes trop bons et trop bêtes. Nous nous laissons impressionner par les théories qui en appellent directement ou indirectement à notre morale, et nous ne les considérons pas de façon suffisamment critique ; nous ne sommes pas à leur hauteur du point de vue intellectuel, et nous devenons leurs victimes complaisantes et délibérées. »[1153]

Le savoir scientifique est à comprendre comme une véritable ignorance socratique. Il est incertain, incomplet. Si tout chercheur comprend que la science se fonde sur une éthique traduite par l'humilité intellectuelle, alors personne ne peut prétendre être le possesseur du savoir ou de la vérité tant recherchée par les penseurs. Il serait intéressant que tout chercheur

---

[1151]Cf. K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 308-309 ; K. POPPER, *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, Payot et Rivages, Paris, 2006, p. 335.

[1152]Cf. K. POPPER, *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, Le Rocher, Paris, 2000, pp. 310-313.

[1153]K. POPPER, *Toute vie est résolution de problèmes. Réflexions sur l'histoire et la politique*, tome 2, Actes sud, Paris, 1998, pp. 151-152.

fasse sienne la pensée socratique selon laquelle 'je sais que je ne sais rien.' Socrate est conscient de n'être pas sage, voilà ce qui provoque l'étonnement socratique quand l'oracle de Delphes lui révèle qu'il est l'homme le plus sage de tous. Chose à laquelle Socrate ne croit pas par modestie intellectuelle. Mais aux dires de Platon, Socrate a reconnu qu'il serait un tout petit peu sage. Savoir qu'on ne connaît pas est une autre forme de connaissance qui se fonde sur la prise de conscience de la faillibilité humaine qui confirme la certitude des erreurs humaines : « je suis de fait un peu plus sage que les autres en ceci que je sais que je ne sais rien ; alors que les autres ne savent pas cela, car ils croient savoir quelque chose. »[1154] Dans cette approche on fustige la prétention à un savoir certain, à la certitude. Il faut laisser triompher la modestie intellectuelle. Platon s'est démarqué de la vision socratique du vocable sage et de la notion de la modestie intellectuelle. Pour Socrate le sage est nécessairement conscient de son ignorance contrairement au sage platonicien qui est un penseur érudit et docte. Il est avéré que l'approche socratique de l'ignorance humaine dans le domaine de la connaissance a été reprise dans l'histoire de la théorie de la connaissance. Par l'expression « connais-toi toi-même », Socrate invite tous les scientifiques à ne jamais oublier les limites de l'esprit humain.[1155] C'est dans cette optique que le chercheur doit se mettre à l'école de l'éthique de la connaissance en vue d'intérioriser la modestie intellectuelle qui remonte à Démocrite, Xénophane passant par Socrate. Par exemple, Xénophane a influencé Popper dans l'approche de l'attitude critique à travers les vers qui indiquent une maîtrise de la méthode critique. C'est la tradition critique qui doit constituer la caractéristique de la science. L'épistémologie poppérienne est considérée comme une tentative de sortir totalement de la perspective de la pensée religieuse en philosophie, en science. La théorie poppérienne « est démocratique en ce sens qu'elle ne dresse aucune image autoritaire de la scientificité. »[1156] Elle préconise la critique de tout recours à un sujet, compris comme autorité notamment Dieu, Eglise, etc. Il a critiqué l'essentialisme, considéré comme la recherche permanente de la certitude. Il a même fustigé l'idée de finalisme de la science et de l'histoire étant donné que les hommes doivent s'attendre à des implications inattendues et surtout à l'émergence du nouveau.

[1154]PLATON cité par K. POPPER, *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, Hermann, Paris, 1999, p. 5.

[1155]Cf. K. POPPER, *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, Seuil, Paris, 1979, p. 156.

[1156]A. BOYER, « La méthode en perspective », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, p. 98.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages de l'auteur

1. POPPER, K., *Misère de l'historicisme*, trad. d'H. Rousseau, Plon, Paris, 1956.
2. POPPER, K., *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge*, Routledge and Kegan Paul, London, 1967.
3. POPPER, K., *The logic of scientific discovery*, Hutchinson & CO, London, 1968.
4. POPPER, K., *La logique de la découverte scientifique*, trad. de N. Thyssen-Rutten et P. Devaux, Payot, Paris, 1973.
5. POPPER, K., *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*, University Press, Oxford, 1973.
6. POPPER, K., *La connaissance objective*, trad. de Catherine Bastyns, Editions Complexe, Bruxelles, 1978.
7. POPPER, K., *La société ouverte et ses ennemis. L'ascendant de Platon*, tome 1, trad. de J. Bernard et P. Monod, Seuil, Paris, 1979.
8. POPPER, K., *The Growth of Scientific Knowledge*, Klostermann, Frankfurt am Main, Germany, 1979.
9. POPPER, K., *La société ouverte et ses ennemis* : *Hegel et Marx*, tome 2, trad. de J. Bernard et P. Monod, Seuil, Paris, 1979.
10. POPPER, K., *La quête inachevée*, trad. de R. Bouveresse avec M. Bouin-Naudin, Calmann-lévy, Paris, 1981.
11. POPPER, K., *Quantum theory and the schism in physics*, Rowman and Littlefield, Totowa, New Jersey, 1982.
12. POPPER, K., *The Open Universe. An Argument for Indeterminism*, Rowman and Littlefield, Totowa, New Jersey, 1982.
13. POPPER, K., *Realism and the aim of science*, Rowman and Littlefield, Totowa, New Jersey, 1983.
14. POPPER, K., *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, trad. de R. Bouveresse, Hermann, Paris, 1984.
15. POPPER, K., *Conjectures et Réfutations. La croissance du savoir scientifique*, trad. de Michelle-Irène et M. B. Launay, Payot, Paris, 1985.
16. POPPER, K., *Misère de l'historicisme,* trad. d'H. Barreau révisée et augmentée par R. Bouveresse, Pocket, Paris, 1988.
17. POPPER, K., *La quête inachevée. Autobiographie intellectuelle*, trad. de R. Bouveresse avec la collaboration de M. Bouin-Naudin, traduction révisée et augmentée par R. Bouveresse, Pocket, Paris, 1989.
18. POPPER, K., *A World of Propensities*, Thoemmes Antiquarian Books, Bristol, 1990.
19. POPPER, K., *Le réalisme et la science*, trad. d'A. Boyer et D. Andler, Hermann, Paris, 1990.
20. POPPER, K., *La connaissance objective. Une approche évolutionniste*, trad. de J.-J. Rosat, Aubier, Paris, 1991.
21. POPPER, K., *Un univers de propensions : deux études sur la causalité et l'évolution*, trad. d'A. Boyer, Editions de l'éclat, Paris, 1992.
22. POPPER, K., *La leçon de ce siècle*, trad. de J. Henry et C. Orsoni, Anatolia, Paris, 1993.
23. POPPER, K., *The myth of the framework. In defence of science and rationality*, Routledge, London and New York, 1994.
24. POPPER, K., *In search of a better world. Lectures and essays from thirty years*, Routledge, London and New York, 1994.

25. POPPER, K., *Knowledge and the body-mind problem. In defence of Interaction*, Routledge, London and New York, 1994.
26. POPPER, K., *La théorie quantique et le schisme en physique*, trad. d'E. Malolo Dissakè, Hermann, Paris, 1996.
27. POPPER, K., *Toute vie est résolution de problèmes. Questions autour de la connaissance de la nature*, tome 1, trad. de C. Duverney, Actes sud, Paris, 1997.
28. POPPER, K., *Des sources de la connaissance et de l'ignorance*, trad. de Michelle-Irène & M. B. Launay, Payot & Rivages, Paris, 1998.
29. POPPER, K., *The world of Parmenides. Essays on the presocratic enlightenment*, Routledge, London and New York, 1998.
30. POPPER, K., *Toute vie est résolution de problèmes. Réflexions sur l'histoire et la politique*, tome 2, trad. de C. Duverney, Actes sud, Paris, 1998.
31. POPPER, K., *Les deux problèmes fondamentaux de la théorie de la connaissance*, trad. de C. Bonnet, Hermann, Paris, 1999.
32. POPPER, K., *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, trad. de J.-L. Evard, Le Rocher, Paris, 2000.
33. POPPER, K., *Unended Quest. An Intellectual Autobiography*, Routledge, London and New York, 2002.
34. POPPER, K., *The Poverty of Historicism*, Routledge, London and New York, 2002.
35. POPPER, K., *Conjectures et Réfutations : La croissance du savoir scientifique*, trad. de Michelle-Irène & M. B. Launay, Payot & Rivages, Paris, 2006.
36. POPPER, K., *A la recherche d'un monde meilleur : Essais et conférences*, trad. de J.-L. Evard, Les Belles Lettres, Paris, 2011.

Ouvrages en collaboration

37. POPPER, K. & ECCLES, J. C., *The self and its Brain: an argument for interactionism*, Routledge & Kegan Paul, London, 1983.
38. POPPER, K. & CONDRY, J., *La télévision : un danger pour la démocratie*, trad. de C. Orsoni, Anatolia, Paris, 1994.
39. POPPER, K. & LORENZ, K., *L'avenir est ouvert*, trad. de J. Etoré, Flammarion, Paris, 1995.

Ouvrages sur l'auteur

40. ACKERMANN, R. J., *The Philosophy of Karl Popper*, The University of Massachusetts Press, U.S.A., 1976.
41. ANTISERI, D., *La Vienne de Popper. L'individualisme méthodologique autrichien,* trad. de N. Janson révisée par A. Bouvier, P.U.F., Paris, 2004.
42. ARTIGAS, M., *The Ethical Nature of Karl Popper's Theory of Knowledge*: i*ncluding Popper's unpublished comments on Bartley and critical rationalism*, Bern; Berlin; Bruxelles; Frankfurt am Main; New York; Wien: Lang, European Academic Publishers, Berne, 1999.
43. BWANGILA IBULA, *Rationalisme critique et éthique de la discussion : autour de la question de la fondation ultime de la raison et de la morale*, ANRT, Paris, 2009.
44. BAUDOUIN, J., *La philosophie politique de Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1994.
45. BAUDOUIN, J., *Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1989.
46. BOUVERESSE, R., *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1978.
47. BOUVERESSE, R., *Karl Popper ou le rationalisme critique*, J. Vrin, Paris, 1998.

48. BOYER, A., *Introduction à la lecture de Karl Popper*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 1994.
49. BOYER, A., *K. R. Popper : une épistémologie laïque ?*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 1978.
50. BRUDNY, M.-I., *Karl Popper : Un philosophe heureux*, Grasset et Fasquelle, Paris, 2002.
51. EGWUATU EKWEKE, E., *Falsifiability, Science and Progress in Popper with a contextual African Example*, Ed. Société ouverte, Bruxelles, 2001.
52. FERRY, L., *Karl Popper : Qu'est-ce que la science* ?, Flammarion, Paris, 2013.
53. FULLER, S., *Kuhn vs. Popper. The struggle for the soul of science*, Columbia University Press, New York, 2004.
54. JOHANSSON, I., *A critique of Karl Popper's methodology*, Scandinavian University Books, Stockholm, 1975.
55. GATTEI, S., *Karl Popper's Philosophy of Science. Rationality Without Foundations*, Routledge, New York, 2009.
56. KEUTH, H., *The Philosophy of Karl Popper*, Cambridge University Press, Cambridge, 2005.
57. LUBE, L., *Karl R. Popper. Biographie 1925-2004*, Peter Lang, Frankfurt am Main, 2005.
58. MALHERBE, J.-F., *La philosophie de Karl Popper et le positivisme logique*, P.U.F., Paris, 1979.
59. MALHERBE, J.-F., *Le 'modèle méthodologique' de Karl Popper. Séminaire de philosophie des sciences biomédicales, 1978-1979, rapport 1*, Institut Supérieur de Philosophie, Louvain-La-Neuve, 1979.
60. MALOLO DISSAKE, E., *Karl Popper, langage, falsificationnisme et science objective*, P.U.F., Paris, 2004.
61. MAGEE, B., *Philosophy and the real world. An Introduction to Karl Popper*, Open Court Publishing Company, U.S.A., 1982.
62. MILLER, D., *Popper Selections*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1985.
63. O'HEAR, A., *Karl Popper*, Routledge & Kegan Paul, London, Boston and Henley, 1980.
64. PIMBE, D., *L'explication interdite. Essai sur la théorie de la connaissance de Karl Popper*, L'Harmattan, Paris, 2009.
65. RUELLAND, J., *De l'épistémologie à la politique. La philosophie de l'histoire de Karl Popper*, P.U.F., Paris, 1991.
66. STOVE, D., *Popper and after. Four modern irrationalists*, Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 1982.
67. VERDAN, A., *Karl Popper ou la connaissance sans certitude*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1991.

Articles de l'auteur

68. POPPER, K., « Karl Popper : le mythe du cadre de référence », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 11-44.
69. POPPER, K., « La logique des sciences sociales », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, pp. 59-90.

70. POPPER, K., « Raison ou révolution ? », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, p. 237-247.
71. POPPER, K., « Philosophie et physique », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 2, avril-juin, 1987, pp. 230-237.
72. POPPER, K., « Replies to my critics », in P. SCHILPP (dir.), *The philosophy of Karl Popper*, Book 2, The Library of Living Philosophers, U.S.A., 1974, pp. 961-1197.

Articles sur l'auteur

73. ADORNO, T., « Introduction », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, pp. 7-58.
74. ALBERT, H., « Le rationalisme critique, la controverse positiviste et le problème de l'unité des sciences sociales », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 283-301.
75. ALBERT, H., « Dans le dos du positivisme ? », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, pp. 191-212.
76. ANTISERI, D., « 'Anti-inductivisme' et 'falsificationnisme' chez Karl Popper et Albert Einstein », in C. ALUNNI, M. CASTELLANA, D. RIA & A. ROSSI (dir.), *Albert Einstein et Hermann Weyl 1955-2005. Questions épistémologiques ouvertes*, Ed. Rue d'Ulm, Paris, 2009, pp. 25-31.
77. BARREAU, H., « Popper et les probabilités », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 229-253.
78. BARTLEY III, W. W., « La moisson poppérienne », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 65-82.
79. BENMAKHLOUF, A., « K. Popper, le savoir de l'ignorance », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, pp. 13-26.
80. BOUTOT, A., « Le déterminisme est-il réfuté ? Analyse de la critique poppérienne du déterminisme scientifique dans The open Universe », in *Revue de Métaphysique et de Morale*, n° 4, octobre-décembre, 1988, pp. 489-512.
81. BOUVERESSE, R., « Popper et Wittgenstein : la lecture poppérienne du Tractatus logico-philosophicus », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 85-101.
82. BOYER, A., « Schlick et Popper. Signification et vérité », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, juillet-septembre, 2001, pp. 349-370.
83. BOYER, A., « La rationalité ouverte », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, pp. 3-19.
84. BOYER, A., « Un philosophe dans le siècle », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, pp. 1-2.
85. BOYER, A., « La méthode en perspective », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 93-101.
86. CHABIN, T., « Popper et le problème du corps et de l'âme », in *Karl Popper : un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, pp. 159-193.

87. CHAUVIRE, C., « Faillibilisme, Hasard et logique de la découverte chez Pierce et Popper », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 133-151.
88. CHAUVIRE, C., « Vérifier ou falsifier : De Peirce à Popper », in *Les Etudes Philosophiques*, n°3, P.U.F., Paris, janvier-mars, 1981, pp. 257-278.
89. DAHRENDORF, R., « Commentaires sur les discussions de Tübingen », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, pp. 107-113.
90. DELACAMPAGNE, C., « Les fondements philosophiques d'une critique du marxisme », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 417-427.
91. DE ROUILHAN, P., « Note sur Popper lecteur de Tarski », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, pp. 131-148.
92. DUMONCEL, J.-C., « L'anti-réductionnisme poppérien face aux tendances dominantes de la philosophie analytique », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 109-112.
93. DROUET, I., « Propensions popperiennes et puissances aristotéliciennes. De l'interprétation des probabilités à la métaphysique », in *Philosophie*, n° 114, Editions de Minuit, Paris, juin, 2012, pp. 50-73.
94. FAURE, E., « La philosophie de Karl Popper et la société politique d'ouverture », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 273-281.
95. FLEISCHMANN, E., « Peut-on critiquer une théorie critique ? », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, pp. 96-107.
96. HABERMAS, J., « Contre le rationalisme disséqué à la mode positiviste », in T. ADORNO & K. POPPER, *De Vienne à Francfort. La querelle allemande des sciences sociales*, Editions Complexe, Bruxelles, 1979, pp. 167-189.
97. JAEGER, L., *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme. Autour de la lecture d'un livre de Karl Popper*, [Texte en ligne], pp. 4-20.
98. JURDANT, B., « Popper entre la science et les scientifiques », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 211-227.
99. KCHAOU, M., « Norme et histoire », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, pp. 111-129.
100. KRAFT, V., « Popper and the Vienna Circle », in A. SCHILPP (dir.), *The philosophy of Karl Popper*, Book 1, The Library of Living Philosophers, U.S.A., 1974, pp. 187-204.
101. LADRIERE, J., « Déterminisme et liberté. Nouvelle position d'un ancien problème : le modèle de Popper », in *Revue philosophique de Louvain*, tome 65, n°88, novembre, 1967, pp. 467-496.
102. LADRIERE, J., « Le problème de la démarcation entre science et philosophie », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 19-51.
103. LAKATOS, I., « Popper on demarcation and induction », in A. SCHILPP (dir.), *The philosophy of Karl Popper*, Book 1, The Library of Living Philosophers, U.S.A., 1974, pp. 241-273.

104. LARGEAULT, J., « Critique du rationalisme critique », in *Archives de philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars, 1985, pp. 129-142.
105. MORANGE, M., « A propos du livre de K. Popper : 'The self and its Brain' », in R. BOUVERESSE, (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 323-341.
106. NGUIMBI, M., « Notes sur Karl Popper ou le rationalisme critique de Renée Bouveresse », in *Les annales de l'université Marien Ngouabi*, Université Marien Nguabi, Brazzaville, 2003, pp. 52-59.
107. OGER, E., « La relation entre méthodologie et métaphysique chez Popper », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 103-117.
108. OUELBANI, M., « Popper, Wittgenstein et Carnap », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, pp. 27-44.
109. PATY, M., « Einstein, Popper et le débat quantique aujourd'hui », in R. BOUVERESSE, (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 255-272.
110. PETERSEN, A. F., « Popper et la psychologie : Les problèmes et la résolution des problèmes », in R. BOUVERESSE, (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 377-393.
111. PETROVIC, A. G., « Les sciences biologiques et biomédicales face à la méthodologie poppérienne », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 217-249.
112. POST, J., « Paradox in critical rationalism and related theories », in A. O'HEAR (dir.), *Karl Popper. Critical Assessments of Leading Philosophers*, vol. 3, Routledge, London and New York, 2004, pp. 351-381.
113. PUTNAM, H., « The 'corroboration' of theories », in A. SCHILPP (dir.), *The philosophy of Karl Popper,* Book 1, The Library of Living Philosophers, U.S.A., 1974, pp. 221-240.
114. RADNITZKY, G., « Savoir et conjecturer », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 53-63.
115. RADNITZKY, G., « Réflexions sur Popper », in *Archives de philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars, 1985, pp. 79-108.
116. REGNIER, M. « Popper et la philosophie anglo-saxonne », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp.103-107.
117. RICARD, K., « Science, métaphysique et théologie. Une lecture de Karl Popper », in *Etudes,* décembre, 1987, pp. 623-634.
118. RUSSO, F., « La connaissance scientifique selon Karl Popper », in *Etudes*, tome 348/3, mars, 1978, pp. 385-401.
119. QUILLIOT, R., « Indéterminisme et interactionnisme chez Karl Popper », in *Archives de philosophie*, tome 48, Beauchesne, Paris, janvier-mars, 1985, pp. 109-127.
120. QUILLIOT, R., « Popper et l'hégélianisme », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 303-16.
121. QUILLIOT, R., « Popper et la question de l'historicisme », in R. BOUVERESSE, (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée

Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 429-448.

122. SCHRAMM, A., « Quelques aspects supplémentaires du problème de l'induction », in R. BOUVERESSE & H. BARREAU (dir.), *Karl Popper. Science et philosophie*, J. Vrin, Paris, 1991, pp. 113-120.
123. SEDMAK, C., « Religion et falsification. Est-ce qu'on peut falsifier une religion ? », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper* du 31 octobre au 1 novembre, Faculté des Sciences humaines et sociales, Tunis, décembre, 2003, pp. 75-95.
124. SETTLE, T., « L'indéterminisme remet la science en question », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 305-320.
125. SOLER, L., « Popper et Kuhn sur les choix inter-théoriques », in *Karl Popper* : *un philosophe dans le siècle*, Vol. 11, Cahier 1, Kimé, Paris, 2007, pp. 99-130.
126. SOULEZ, A., « Le problème de la démarcation de la métaphysique et de la science dans le débat de Popper avec Carnap : La ' clarté critique' face à la précision dans les mots », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 153-171.
127. TIBAOUI, M., « Popper et l'inductivisme : un déplacement de problématique ? », in M. OUELBANI (dir.), *Centenaire Karl Popper*. Colloque du 31 octobre au 1 novembre 2002, Faculté des Sciences humaines et sociales, Université de Tunis, décembre, 2003, pp. 59-73.
128. VIGIER, J.-P., « Popper et le débat Bohr-Einstein », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science d'aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-la-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 273-303.
129. WATKINS, J., « Indéterminisme et interactionnisme : deux thèses de Popper », in *Cahiers Science-Technologie-Société. Karl Popper* n° 8, Editions du CRRS, Paris, 1985, pp. 28-68.
130. ZAHAR, E., « La controverse Lakatos-Popper », in R. BOUVERESSE (dir.), *Karl Popper et la science aujourd'hui.* Actes du colloque organisé par Renée Bouveresse au centre culturel de Cerisy-La-salle du 1er au 11 juillet 1981, Aubier, Paris, 1989, pp. 173-198.

Autres ouvrages

131. AMSELEK, P., *Science et déterminisme*, P.U.F., Paris, 1978.
132. ANGEL, L., *La génétique nouvelle,* Nouveaux horizons, Paris, 1970.
133. APEL, K.-O., *Transformation de la philosophie, II*, Cerf, Paris, 2010.
134. APEL, K.-O., *Discussion et responsabilité. L'éthique après Kant* I, Cerf, Paris, 1996.
135. APEL, K.-O., *Penser avec Habermas contre Habermas*, Editions de l'Eclat, Paris, 1990.
136. APEL, K.-O., *Sur le problème d'une fondation rationnelle de l'éthique à l'âge de la science. L'a priori de la communauté communicationnelle et les fondements de l'éthique,* Presses universitaires de Lille, Lille, 1987.
137. APEL, K.-O., *La réponse de l'éthique de la discussion au défi moral de la situation humaine comme telle et spécialement aujourd'hui,* Editions Peeters, Louvain-Paris, 2001.
138. APEL, K.-O., *Ethique de la discussion*, Cerf, Paris, 1994.

139. ARISTOTE, *La physique*, J. Vrin, Paris, 1999.
140. ARISTOTE, *Physique*, P.U.F., Paris, 1966.
141. ARISTOTE, *Métaphysique*, Livre Λ, 3, Flammarion, Paris, 2008.
142. ARISTOTE, *La métaphysique*, Livre Λ, 3, Pocket, Paris, 1991.
143. ARISTOTE, *La métaphysique*, Livre Δ, 7, Pocket, Paris, 1991.
144. ARISTOTE, *La Métaphysique*, Livre A, 5, Pocket, Paris, 1991.
145. ARISTOTE, *La métaphysique*, Livre Γ, tome 1, J. Vrin, Paris, 1953.
146. AUBERT, J.-M., *Philosophie de la nature. Propédeutique à la vision chrétienne du monde,* Beauchesne & ses fils, Paris, 1965.
147. ASSOUN, P.-L., *L'Ecole de Francfort*, P.U.F., Paris, 1987.
148. AYER, A., *Wittgenstein ou le génie face à la métaphysique*, Seghers, Paris, 1986.
149. AYER, A., *Les grands domaines de la philosophie*, Seghers, Paris, 1976.
150. BACHELARD, G., *Le rationalisme appliqué*, Quadrige, Paris, 2004.
151. BALIBAR, F., *Einstein 1905. De l'éther aux quanta*, P.U.F., Paris, 1992.
152. BARBEROUSSE, A., KISTLER, M. & LUDWIG, P., *La philosophie des sciences au XX^{ème} siècle,* Flammarion, Paris, 2000.
153. BERNARD, C., *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Gallimard, Paris, 1978.
154. BERGSON, H., *Essai sur les données immédiates de la conscience*, P.U.F., Paris, 1948.
155. BERKELEY, G., *The principles of Human Knowledge,* Brown & Sons, London, 1937.
156. BESNIER, J.- M., *Histoire de la philosophie moderne et contemporaine*, Grasset et Fasquelle, Paris, 1994.
157. BLANCHE, R., *Introduction à la logique contemporaine,* Armand Colin, Paris, 1968.
158. BRICMONT, J. & ZWIRN, H., *Philosophie de la mécanique quantique*, Vuibert, Paris, 2009.
159. BRILLOUIN, L., *Vie, matière et observation*, Albin Michel, Paris, 1959.
160. BRUN, J., *Les présocratiques*, P.U.F., Paris, 1982.
161. BODEI, R., *La philosophie des sciences au XX^{ème} siècle*, Flammarion, Paris, 1999.
162. BOHR, N., *Physique atomique et connaissance humaine*, Gauthier-Villars, Paris, 1961.
163. BOUCHINDHOMME, C., *Le vocabulaire de Habermas*, Ellipses, Paris, 2002.
164. BOUDOT, M., *La logique inductive et la probabilité*, Armand Colin, Paris, 1972.
165. BOUTOT, A., *La pensée allemande moderne*, P.U.F., Paris, 1995.
166. BOUVERESSE, R., *Leibniz*, P.U.F., Paris, 1994.
167. BOYER, A., *Hors du temps. Un essai sur Kant*, J. Vrin, Paris, 2001.
168. BUNGE, M., *Epistémologie*, Maloine, Paris, 1983.
169. CARATINI, R., *Initiation à la philosophie,* L'Archipel, Paris, 2000.
170. CARNAP, R., *Signification et nécessité*, Gallimard, Paris, 1997.
171. CARNAP, R., *Les fondements philosophiques de la physique*, Armand Colin, Paris, 1973.
172. CARNAP, R., *La science et la métaphysique devant l'analyse logique du langage*, Hermann et C^{ie}, Paris, 1934.
173. CASSE, M., *Du vide et de la création*, Odile Jacob, Paris, 1993.
174. CASSIRER, E., *Le problème de la connaissance dans la philosophie et la science des temps modernes*, Cerf, Paris, 2004.
175. CHALMERS, A. F., *Qu'est-ce-que la science ? Récents développements en philosophie des sciences : Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend,* La découverte, Paris, 1987.
176. CHESTER, M., *La relativité,* Nouveaux horizons, Paris, 1970.

177. CLEMENT, E., DEMONQUE, Ch., HANSEN-LOVE, L., KAHN, P., *La philosophie de A à Z*, Hatier, Paris, 1994.
178. CLERO, J.-P., *Déterminisme et liberté*, Ellipses, Paris, 2001.
179. COMTE, A., *Cours de philosophie positive*, Paris, Hatier, s. d.
180. COMTE, A., *Discours sur l'esprit positif,* Union générale d'édition, Paris, 1963.
181. COUILLAUD, B., *Raisonner en vérité*, F.-X. De Guibert, Paris, 2007.
182. CUSSET, Y. & HABER, S., *Le vocabulaire de l'Ecole de Francfort*, Ellipses, Paris, 2002.
183. DAVID, M., *Berkeley*, Louis-Michaud, Paris, s.d.
184. DE BROGLIE, L., *Les incertitudes d'Heisenberg et l'interprétation probabiliste de la mécanique ondulatoire*, Bordas, Paris, 1982.
185. DE BROGLIE, L., *Matière et lumière*, Albin-Michel, Paris, 1937.
186. DE BROGLIE, L., *Ondes, Corpuscules, Mécanique ondulatoire*, Albin-Michel, Paris, 1945.
187. DE BROGLIE, L., *Physique et microphysique*, Albin-Michel, Paris, 1947.
188. DE BROGLIE, L., *Nouvelles perspectives en microphysique*, Albin-Michel, Paris, 1956.
189. DE BROGLIE, L., *L'avenir de la science*, Plon, Paris, 1941.
190. DE GAUDEMAR, M., *Le vocabulaire de Leibniz*, Ellipses, Paris, 2001.
191. DE LACOSTE LAREYMONDIE, M., *Une philosophie pour la physique quantique*, L'Harmattan, Paris, 2006.
192. DEMARET, J. & LAMBERT, D., *Le principe anthropique. L'homme est-il le centre de l'univers* ?, Armand Colin, Paris, 1994.
193. D'ESPAGNAT, B., *Un atome de sagesse. Propos d'un physicien sur le réel voilé,* Seuil, Paris, 1982.
194. D'ESPAGNAT, B., *Traité de physique et de philosophie*, Fayard, Paris, 2002.
195. DESTOUCHES-FEVRIER, P., *La structure des théories physiques*, P.U.F., Paris, 1951.
196. DIRVEN, E., *Introduction aux logiques*, Loyola, Kinshasa, 1990.
197. DURAND-GASSELIN, J.-M., *L'Ecole de Francfort*, Gallimard, Paris, 2012.
198. EARMAN, J., *A Primer on Determinism*, D. Reidel Publishing Company, Holland, 1986.
199. EDDINGTON, A., *Sur le problème du déterminisme*, Hermann & c^{ie}, Paris, 1934.
200. EINSTEIN, A., *Comment je vois le monde,* Flammarion, Paris, 1934.
201. EINSTEIN, A., *Quatre conférences sur la théorie de la relativité*, Gauthier-Villars, Paris, 1971.
202. EINSTEIN, A., *La relativité,* Payot & Rivages, Paris, 2001.
203. EINSTEIN, A., *Conceptions scientifiques*, Flammarion, Paris, 1990.
204. ENGEL, P., *La dispute. Une introduction à la philosophie analytique*, Editions de Minuit, Paris, 1997.
205. ESFELD, M., *Philosophie des sciences. Une introduction,* Presses polytechniques & universitaires romandes, Lausanne, 2006.
206. ESFELD, M., *Physique et métaphysique. Une introduction à la philosophie de la nature,* Presses polytechniques & universitaires romandes, Lausanne, 2012.
207. ESPINOZA, M., *Philosophie de la nature*, Ellipses, Paris, 2000.
208. FAROUKI, N., *La relativité,* Flammarion, Paris, 1993.
209. FERRY, J.-M., *Habermas. L'éthique de la communication*, P.U.F., Paris, 1987.
210. FERRY, J.-M., *Philosophie de la communication. De l'antinomie de la vérité à la fondation ultime de la raison*, tome 1, Cerf, Paris, 1994.
211. FEUER, L., *Einstein et les conflits des générations*, Editions Complexe, Paris, 1978.

212. FEYERABEND, P., *Réalisme, Rationalisme et Méthode scientifique*, Dianoïa, Paris, 2005.
213. FEYERABEND, P., *Une connaissance sans fondements*, Dianoïa, Paris, 1999.
214. FEYERABEND, P., *Contre la méthode*. *Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance*, Seuil, Paris, 1979.
215. FREZAL, F., *L'hérédité humaine*, P.U.F., Paris, 1984.
216. FOSEE, A., *Einstein et la physique théorique*, Nouveaux horizons, Paris, 1966.
217. FOULQUIE, P., *L'action. Cours de philosophie*, Editions de l'Ecole, Paris, 1961.
218. FOULQUIE, P., *Logique*, Editions de l'école, Paris, 1957.
219. GAUTHIER, Y., *Entre science et culture. Introduction à la philosophie des sciences*, P.U.M., Québec, 2005.
220. GILMORE, R., *Alice au pays des quanta*, Le pommier, Paris, 2006.
221. GUSDORF, G., *De l'histoire des Sciences à l'histoire de la pensée*, Payot, Paris, 1966.
222. GRANGER, G. G, *Pour la connaissance philosophique*, Odile Jacob, Paris, 1987.
223. GRISE, J.-BL., *Logique moderne*. Fascicule I, Gauthier-Villars, Paris, 1969.
224. HACKING, I., *L'émergence de la probabilité,* Seuil, Paris, 2002.
225. HABERMAS, J., *Théorie de l'agir communicationnel. Rationalité de l'agir et rationalisation de la société*, tome 1, Fayard, Paris, 1987.
226. HABERMAS, J., *Connaissance et intérêt*, Gallimard, Paris, 1976.
227. HABERMAS, J., *Morale et communication*, Cerf, Paris, 1986.
228. HAERI, G. & ROCHE, B., *Introduction à la philosophie des sciences*, P.U.F., Paris, 1999.
229. HARRISON, *Principes de médecine interne*. Flammarion, Paris, 2006.
230. HAWKING, S. & PENROSE, R., *La nature de l'espace et du temps,* Gallimard, Paris, 1996.
231. HAWKING, S., *Commencement du temps et fin de la physique*, Flammarion, Paris, 1992.
232. HAWKING, S. & MLODINOW, L., *Y a-t-il un grand architecte dans l'Univers ?*, Odile Jacob, Paris, 2011.
233. HAWKING, S., *Petite histoire de l'univers. Du big bang à la fin du monde*, Flammarion, Paris, 2014.
234. HEISENBERG, W., *Physique et philosophie*, Albin Michel, Paris, 1961.
235. HEISENBERG, W., *La nature dans la physique contemporaine*, Gallimard, Paris, 1962.
236. HEISENBERG, W., *La partie et le tout*, Flammarion, Paris, 1990.
237. HEISENBERG, W., *Philosophie. Le manuscrit de 1942*, Seuil, Paris, 1998.
238. HERSCH, J., *L'étonnement philosophique : une histoire de la philosophie*, Gallimard, Paris, 1993.
239. HUME, D., *Traité de la nature humaine. Essai pour introduire la méthode expérimentale dans les sujets moraux*, tome 1, Aubier-Montaigne, Paris, 1946.
240. HORKHEIMER, M., *Théorie traditionnelle et théorie critique*, Gallimard, Paris, 1974.
241. HLADIK, J., *La relativité selon Einstein*, Ellipses, Paris, 2000.
242. JACOB, P., *L'empirisme logique. Ses antécédents et ses critiques*, Editions de Minuit, Paris, 1980.
243. JARROSSON, B., *Invitation à la philosophie des sciences*, Seuil, Paris, 1992.
244. JEANNEROD, M., *Le cerveau volontaire*, Odile Jacob, Paris, 2009.
245. KANT, E., *Critique de la raison pure*, Flammarion, Paris, 2001.
246. KANT, E., *Prolégomènes à toute métaphysique future qui pourra se présenter comme science*, J. Vrin, Paris, 1986.

247. KANT, E., *La Religion dans les limites de la simple raison*, J. Vrin, Paris, 1979.
248. KANT, E., *Critique de la raison pure*, P.U.F., Paris, 1950.
249. KALINOWISKI, G., *La logique déductive*, P.U.F., Paris, 1996.
250. KARHAUSEN, L., *Les flux de la philosophie des sciences au 20ème siècle*, L'Harmattan, Paris, 2011.
251. KISTLER, M., *Causalité et lois de la nature*, J. Vrin, Paris, 1999.
252. KUHN, T., *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, Paris, 1983.
253. KOESTLER, A., *Le yogi et le commissaire*, Calmann-Lévy, Paris, 1944.
254. KOJEVE, A., *L'idée du déterminisme dans la physique classique et dans la physique moderne*, Librairie générale française, Paris, 1990.
255. KUMAR, M., *Le grand roman de la physique quantique. Einstein, Bohr… et le débat sur la nature de la réalité*, Ed. Jean-Claude Lattès, Paris, 2011.
256. KLEIN, E., *Discours sur l'origine de l'univers,* Flammarion, Paris, 2010.
257. KLEIN, E., *Petit voyage dans le monde des quanta*, Flammarion, Paris, 2004.
258. KLEIN, E. & LACHIEZE-REY, M., *La quête de l'unité. L'aventure de la physique*, Albin Michel, Paris, 1996.
259. KLEIN, B., *La cuisse de Jupiter*, E.J.L., Paris, 2006.
260. KREMER-MARRIETTI, A., *Philosophie des sciences de la nature*, P.U.F., Paris, 1999.
261. LAKATOS, I., *Histoire et méthodologie des sciences,* P.U.F., Paris, 1994.
262. LAPLACE, P.-S., *Essai philosophique sur les probabilités*, Christian Bourgois, Paris, 1986.
263. LARGEAULT, J., *Hasards, Probabilités, Induction. Petits écrits de circonstance*, Publications de l'Université de Toulouse le Mirail, Toulouse, 1979.
264. LARGEAULT, J., *Enigmes et controverses*, Aubier-Montaigne, Paris, 1980.
265. LARGEAULT, J., *Principes de philosophie réaliste*, Meridiens-Klincksieck & cie, Paris, 1985.
266. LECOURT, D., *L'ordre et les jeux. Le positivisme en question*, Bernard Grasset, Paris, 1981.
267. LECOMTE DU NOÜY, *L'homme et sa destinée*, La colombe, Paris, 1948.
268. LECLERC, M., *La destinée humaine. Pour un discernement philosophique*, Culture et Vérité, Namur, 1993.
269. LEIBNIZ, *La monadologie*, Delagrave, Paris, 1970.
270. LEIBNIZ, *Essais de théodicée sur la bonté de Dieu, la liberté de l'homme et l'origine du mal suivi de la monadologie*, Aubier-Montaigne, Paris, 1962.
271. LEHOUCQ, R., *L'univers a-t-il une forme ?*, Flammarion, Paris, 2004.
272. LEROY, A., *Œuvres choisies de Berkeley*, tome 1, Montaigne, Paris, 1944.
273. LEPELTIER, T., *Univers parallèles*, Seuil, Paris, 2010.
274. LUKASIEWCZ, L., *La syllogistique d'Aristote dans la perspective de la logique formelle moderne*, Armand Colin, Paris, 1972.
275. MALHERBE, J.-F., *Les épistémologies anglo-saxonnes*, P.U.F., Paris, 1981.
276. MARITAIN, J., *Eléments de philosophie*, Tequi, Paris, 1946.
277. MASON, I., *Histoire des sciences,* Armand Colin, Paris, 1956.
278. MAVRIDES, S., *La relativité*, P.U.F., Paris, 1988.
279. MILL, J.-S., *Système de logique déductive et inductive*, tome 1, Félix Alcan, Paris, 1896.
280. MONOD, J., *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, Seuil, Paris, 1970.
281. MONTAGU, A., *L'hérédité,* Verviers, Paris, 1967.
282. MORIN, E., *La méthode. La nature de la nature*, tome I, Seuil, Paris, 1977.

283. MORIN, E., *La méthode 2. La vie de la vie*, Seuil, Paris, 1980.
284. MORIN, E., *La complexité humaine*, Flammarion, Paris, 1994.
285. MORIN, E., *Introduction à la pensée complexe*, Seuil, Paris, 2005.
286. MOULINES, U., *Philosophie des sciences. L'invention d'une discipline (fin XIX*^{ème}*-début XXI*^{ème} *siècle)*, Presses de l'Ecole normale supérieure, Paris, 2006.
287. MOUY, P., *Logique et philosophie des sciences*, Hachette, Paris, 1944.
288. MUCCHIELLI, R., *Logique et morale*, Bordas, Paris, 1955.
289. MURHEGA, J., *Essai de logique conceptuelle*, Mon Petit Editeur, Paris, 2012.
290. NEURATH, O., *Le développement du Cercle de Vienne et l'avenir de l'empirisme logique*, Hermann et c^{ie}, Paris, 1935.
291. NICOLAS DE CUES, *Les conjectures*, Les Belles Lettres, Paris, 2011.
292. NICOLAS DE CUES, *De la docte ignorance*, Cerf, Paris, 2010.
293. NKOMBE OLEKO, F., *Métaphore et métonymie dans les symboles parémiologiques. L'intersubjectivité dans les proverbes Tetela,* Faculté de Théologie Catholique, Kinshasa, 1979.
294. NKOMBE OLEKO, F., *Essai de logique générative*, Médiaspaul, Lubumbashi, 2006.
295. NTAMBWE, R., *Eléments de logique trivalente. Du calcul logique trivalent à sa modalité ontique*, Academia-Bruylant, Louvain-La-Neuve, 1998.
296. OUELBANI, M., *Le Cercle de Vienne*, P.U.F., Paris, 2006.
297. OUELBANI, M., *Qu'est-ce que le positivisme ?*, J. Vrin, Paris, 2010.
298. PARROCHIA, D., *Sciences et sciences de l'homme : Les grandes étapes,* Ellipses, Paris, 1997.
299. PAGELS, H., *L'univers quantique. Des quarks aux étoiles*, InterEditions, Paris, 1985.
300. PARMENIDE, *Fragments poème* précédé de *Enoncer le verbe Etre par* Magali Année, J. Vrin, Paris, 2012.
301. PARRAIN-VIAL, J., *Tendances nouvelles de la philosophie*, Le Centurion, Paris, 1978.
302. PIETTRE, B., *Philosophie et sciences du temps*, P.U.F., Paris, 1994.
303. PLANCK, M., *Initiations à la physique*, Flammarion, Paris, 1989.
304. PLATON, *Parménide*, Flammarion, Paris, 1994.
305. PLATON, *Apologie de Socrate. Criton. Phédon*, Gallimard, Paris, 1950.
306. PLATON, *Cratyle*, Flammarion, Paris, 1998.
307. PRIGOGINE, I. & STENGERS, I., *La nouvelle alliance. Métamorphose de la science*, Gallimard, Paris, 1979.
308. PRIGOGINE, I., *La fin des certitudes. Temps, Chaos et les lois de la Nature*, Odile Jacob, Paris, 1996.
309. PRIGOGINE, I., *Les lois du chaos*, Flammarion, Paris, 1994.
310. PUTNAM, H., *Raison, vérité et histoire*, Ed. de Minuit, Paris, 1984.
311. PUTNAM, H., *Le réalisme à visage humain*, Seuil, Paris, 1994.
312. RAMUNNI, G., *Les conceptions quantiques de 1911 à 1927*, J. Vrin, Paris, 1981.
313. REICHENBACH, H., *La philosophie scientifique. Vues nouvelles sur ses buts et ses méthodes*, Hermann & c^{ie}, Paris, 1932.
314. RHEINBERGER, H.-J., *Introduction à la philosophie des sciences*, La Découverte, Paris, 2014.
315. ROBAYE, R., *Introduction à la logique et à l'argumentation*, Academia-Erasme, Louvain-La-Neuve, 1991.
316. SACCHI, J.-C., *Sur le développement des théories scientifiques*, L'Harmattan, Paris, 1999.
317. SELLERI, F., *Le grand débat de la théorie quantique*, Flammarion, Paris, 1986.

318. SCHEURER, P., *Révolutions de la science et permanence du réel*, P.U.F., Paris, 1979.
319. SCHLICK, M., *Les énoncés scientifiques et la réalité du monde extérieur*, Hermann et c^{ie}, Paris, 1934.
320. SCHOFFENIELS, E., *L'anti-hasard*, Gauthier-Villars, Paris, 1973.
321. SCHOTTE, J.-C., *La philosophie des sciences. Une histoire critique de la théorie de la connaissance*, De Boeck, Bruxelles, 1998.
322. SOKAL, A. & BRICMONT, J., *Impostures intellectuelles*, Odile Jacob, Paris, 1997.
323. SOLER, L., *Introduction à l'épistémologie,* Ellipses, Paris, 2000.
324. SPINOZA, B., *Ethique*, Gallimard, Paris, 1954.
325. SPINOZA, B., *Œuvres complètes,* Gallimard, Paris, 1954.
326. TARSKI, A., *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 1, Armand Colin, Paris, 1972.
327. TARSKI, A., *Logique, sémantique, métamathématique*, tome 2, Armand Colin, Paris, 1974.
328. TIERCELIN, C., *Hilary Putnam, heritage pragmatiste*, P.U.F., Paris, 2002.
329. THEUNISSEN, M., *Théorie critique de la société. Introduction à la pensée de Jürgen Habermas*, Bayard, Paris, 2005.
330. THIRY, P., *Notions de logique*, De Boeck, Bruxelles, 2000.
331. THEAU, J., *Trois essais sur la pensée*, Les presses de l'Université d'Ottawa, Ottawa, 1990.
332. THONNARD, F.-J., *Précis d'histoire de la philosophie,* Desclée & c^{ie}, Paris, 1937.
333. ULLMO, J., *La pensée scientifique moderne*, Flammarion, Paris, 1969.
334. VAX, L., *L'empirisme logique*, P.U.F., Paris, 1970.
335. VAN GANSEN, P. & ALEXANDRE, H., *Biologie générale*, Dunod, Paris, 2004.
336. VINCENT, J.-M., *La théorie critique de l'école de Francfort*, Editions Galilée, Paris, 1976.
337. VERNEAUX, R., *Introduction générale et logique*, Beauchesne, Paris, 1964.
338. VERGNIOUX, A., *L'explication dans les sciences*, De Boeck, Bruxelles, 2003.
339. VOUILLEMIN, G., *Qu'est-ce, au fond, que la science ? Réflexions sur les théories de la physique*, Albin Michel, Paris, 1924.
340. WAGNER, P., *La logique,* P.U.F., Paris, 2007.
341. WEISSKOPF, V., *La révolution des quanta,* Hachette, Paris, 1989.
342. WIGGERSHAUS, R., *L'Ecole de francfort. Histoire, développement, signification,* P.U.F., Paris, 1993.
343. WITTGENSTEIN, L., *Tractatus logico-philosophicus*, Gallimard, Paris, 1993.
344. WOLENSKI, J., *L'Ecole de Lvov-Varsovie. Philosophie et logique en Pologne (1895-1939)*, J. Vrin, Paris, 2011.
345. ZAHAR, E., *Essai d'épistémologie réaliste,* J. Vrin, Paris, 2000.
346. ZWIRN, H., *Les limites de la connaissance*, Odile Jacob, Paris, 2000.
347. ZIMA, P.-V., *L'Ecole de francfort. Dialectique de la particularité*, Editions Universitaires, Paris, 1974.

Autres articles

348. AMSTERDAMSKI, S., « Halte aux espoirs, silence aux accusations », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme. La philosophie de la science d'aujourd'hui*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 228-246.
349. APEL, K.-O., « La question d'une fondation ultime de la raison », in *Critique*, n° 413, Tome XXXVII, Ed. de Minuit, Paris, octobre, 1981, pp. 895-928.

350. AUBENQUE, P., « Syntaxe et sémantique de l'être dans le poème de Parménide », in P. AUBENQUE (dir.), *Etudes sur Parménide. Problèmes d'interprétation*, tome 2, J. Vrin, Paris, 1987, pp. 102-134.
351. AYER, A., « Le Cercle de Vienne », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses, Journées internationales Créteil-Paris, 29-30 septembre -1er octobre 1983*, Meridiens-Klincksieck & cie, Paris, 1986, pp. 59-80.
352. BACCIAGALUPPI, G., « Une solution par la physique ? La décohérence », in S. LE BIHAN (dir.), *Précis de philosophie de la physique*, Vuibert, Paris, 2013, pp. 53-75.
353. BARBEROUSSE, A. & VORMS, M., « Le changement scientifique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, pp. 171-205.
354. BARBEROUSSE, A., « Philosophie de la physique », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Prédis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, pp. 350-377.
355. BARONE, F., « La problématique sur les énoncés protocolaires dans l'épistémologie du Cercle de Vienne », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses. Journées internationales Créteil-Paris, 29-30 septembre - 1er octobre 1983*, Meridiens-Klincksiek & cie, Paris, 1986, pp. 181-196.
356. BITBOL, M., « La clôture de la représentation », in E. SCHRÖDINGER, *La nature et les grecs* précédé de *La clôture de la représentation*, Seuil, Paris, 1992, pp. 11-121.
357. BONNET, C., « Problèmes fondamentaux de la logique de la connaissance », in LAUGIER, S. & WAGNER, P. (dir.), *Philosophie des sciences. Théories, expériences et méthodes*, J. Vrin, Paris, 2004, pp. 231-266.
358. BONNAY, D. & DUBUCS, J., « Philosophie des mathématiques », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, pp. 293-349.
359. BOUVERESSE, R., « Sciences de l'homme et philosophie », in A. AKOUN (dir.), *La philosophie*, C.E.P.L., Paris, 1977, pp. 416-482.
360. BOUVERESSE, J., « Déterminisme et causalité », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, juillet-septembre, 2001, pp. 335-348.
361. BÜHLER, P., « Prédestination et providence », in P. GISEL (dir.), *Encyclopédie du protestantisme*, P.U.F., Paris, 1995, pp. 1096-1112.
362. BRAHAMI, F., « Le scepticisme de Hume », in J.-P. CLERO & P. SALTEL (dir.), *Lectures de Hume*, Ellipses, Paris, 2009, pp. 19-40.
363. BWANGILA IBULA, « Rationalité scientifique et contrôle politique en Afrique », in *Revue philosophique de Kimwenza*, n° 9, Faculté de Philosophie Saint Pierre Canisius-Kimwenza, Kinshasa, février, 2013, pp. 27-40.
364. COSTA DE BEAUREGARD, O., « Les corrélations d'Einstein-Podolsky-Rosen et la causalité sans flèche passé-futur », in *Revue de métaphysique et de morale*, n° 88, Armand-Colin, Paris, janvier-mars, 1983, pp. 101-104.
365. COZIC, M., « Confirmation et induction », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, pp. 62-99.
366. CHAUVIRE, C. & LEWIS-LOUBIGNAC, A., « Un rationalisme bien tempéré. Vers une épistémologie post-irrationaliste ? », in *Critique*, n° 426, Tome XXXVIII, Ed. de Minuit, Paris, novembre, 1982, pp. 922-942.
367. CHAUVIRE, C., « De Cambridge à Vienne. La maxime pragmatiste et sa lecture vérificationniste », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses. Journées internationales Créteil-Paris, 29-30 septembre - 1er octobre 1983*, Meridiens-Klincksiek & cie, Paris, 1986, pp. 43-58.

368. DANCHIN, A., « La permanence et le changement », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme. La philosophie de la science d'aujourd'hui*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 121-138.
369. DE RAEYMAKER, L., « Les causes et la causalité absolue », in *Revue philosophique de Louvain*, tome 55, n° 45, mai, 1957, pp. 154-170.
370. DUMONT, J.-P., « La pensée fondatrice grecque », in J. RUSS (dir.), *Histoire de la philosophie. Les pensées fondatrices,* Armand Colin, Paris, 1998, pp. 15-24.
371. ESFELD, M., « Le réalisme scientifique et la métaphysique des sciences », in A. BARBEROUSSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, pp. 141-170.
372. EINSTEIN, A., PODOLSKY, B., ROSEN, N., « Can quantum mechanical description of reality be considered complete ? », in *Physical Review*, n° 47, 1935, pp. 777-780.
373. ETIENNE, J., « Bergson et l'idée de causalité », in *Revue philosophique de Louvain,* tome 87, n° 76, novembre, 1989, pp. 589-611.
374. FAGOT-LARGEAUT, A., « La construction intersubjective de l'objectivité scientifique », in D. ANDLER, A. FAGOT-LARGEAULT & B. SAINT-SERNIN, *La philosophie des sciences I*, Gallimard, Paris, 2002, pp. 129-225.
375. FELTZ, B., « Plasticité neuronale et libre arbitre », in *Revue philosophique de Louvain*, tome 111, n° 1, février 2013, pp. 27-52.
376. FERRY, J.-M., « Sur la fondation ultime de la raison : 'penser avec Apel contre Apel' », in C. BOUCHINDHOMME & R. ROCHLITZ (dir.), *Habermas, la raison, la critique*, Cerf, Paris, 1996, pp. 153-185.
377. FRANK, P., « Interprétations et fausses interprétations philosophiques de la théorie quantique », in LAUGIER, S. & WAGNER, P. (dir.), *Philosophie des sciences. Théories, expériences et méthodes,* J. Vrin, Paris, 2004, pp. 267-294.
378. GHINS, M., « Un exemple d'interaction entre science et philosophie : le débat concernant le réalisme scientifique », in R. FRANCK (dir.), *Les sciences et la philosophie. Quatorze essais de rapprochement*, J. Vrin, Paris, 1995, pp. 181-194.
379. JACOB, P., « La controverse entre Neurath et Schlick », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses. Journées internationales Créteil-Paris, 29-30 septembre -1er octobre 1983*, Meridiens-Klincksiek & cie, Paris, 1986, pp. 197-218.
380. JACOB, P., « 'Comment peut-on ne pas être empiriste ?' », in P. JACOB (dir.), *De Vienne à Cambridge. L'héritage du positivisme logique de 1950 à nos jours,* Gallimard, Paris, 1980, pp. 9-50.
381. JANIK, A., « Le Cercle de Vienne », in D. LECOURT, *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, P.U.F., Paris, 1999, pp. 157-160.
382. KANT, E., « Qu'est-ce que les lumières », in G. RAULET (dir.), *Aufklärung. Les lumières allemandes*, Flammarion, Paris, 1995, pp. 25-31.
383. KANT, E., « Réponse à la question : Qu'est-ce que les Lumières ? », in E. KANT, *Qu'est-ce que les Lumières* ?, Publications de l'Université de Saint-Etienne, Saint-Etienne, 1991, pp. 71- 86.
384. KEIL, G., « La cause d'un événement. Eléments d'une métaphysique descriptive de la causalité entre événements », in *Philosophie*, n° 89, Editions de Minuit, Paris, mars, 2006, pp. 21-39.
385. KISTLER, M., « La rationalité et la causalité dans le réalisme interne de Putnam », in *Philosophie*, n° 85, Ed. de Minuit, Paris, mars, 2005, pp. 62-92.
386. KISTLER, M., « La causalité », in A. BARBEROUSE, D. BONNAY & M. COZIC (dir.), *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert, Paris, 2011, pp. 100-140.

387. KISTLER, M., « La causalité comme transfert et dépendance nomique », in *Philosophie* n° 89, Editions de Minuit, Paris, mars, 2006, pp. 53-77.
388. KNYAZEVA, H., « Maître de la pensée complexe », in R. REYNAGA (dir.), *Edgar Morin. Hommage à l'ami, 85 ans,* Multiuniversité Monde réel Edgar Morin, Mexique, 2007, pp. 413-421.
389. LADRIERE, J., « Les sciences humaines et le problème de la scientificité », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, avril-juin, 1978, pp. 131-150.
390. LARGEAULT, J., « Cause, causalité, déterminisme », in *Archives de philosophie,* Tome 4, cahier 3, juillet- septembre, 1981, pp. 383-402.
391. LAUDISA, F., « Le principe de causalité entre empirisme logique et néokantisme », in *Philosophie*, n° 89, Editions de Minuit, Paris, mars, 2006, pp. 78-93.
392. LAUGIER, S., « Une ou deux indéterminations », in *Archives de philosophie*, Tome 58, Cahier 1, janvier-mars 1995, pp. 73-96.
393. LECOURT, D., « Popper Karl Raimund, 1902-1934 », in D. LECOURT, *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, P.U.F., Paris, 1999, pp. 744-745.
394. LONGCHAMP, J.-P., « L'épistémologie en question », in *Etudes*, tome 382, n° 1, janvier, 1995, pp. 63-73.
395. MARTELET, G., « Prédestination », in J.-Y. LACOSTE (dir.), *Dictionnaire critique de théologie*, P.U.F., Paris, 1998, pp. 1113-1115.
396. MOREAU, J., « Le mécanisme épicurien et l'ordre de la nature », in *Les études philosophiques*, P.U.F., Paris, octobre-décembre, 1975, pp. 467- 486.
397. MORIN, E., « Le dialogue de l'ordre et du désordre », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme. La philosophie de la science d'aujourd'hui*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 77-101.
398. NEURATH, O., « Enoncés protocolaires », in A. SOULEZ (dir.), *Manifeste du Cercle de Vienne et autres écrits*, P.U.F., Paris, 1985, pp. 221-231.
399. PAULRE, B., « La causalité en économie. Mise en perspective et approches opérationnelles. », in LEROUX, A. & LIVET, P. (dir.), *Leçons de philosophie économique. Science économique et philosophique des sciences,* Tome III, Economica, Paris, 2007, pp. 211-280.
400. PETITOT, J., « Note sur la querelle du déterminisme », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme. La philosophie de la science d'aujourd'hui*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 202-227.
401. POMIAN, K., « Le déterminisme : histoire d'une problématique », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme. La philosophie de la science d'aujourd'hui*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 11-58.
402. PRIGOGINE, I. & STENGERS, I., « La querelle du déterminisme, six ans après », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme. La philosophie de la science d'aujourd'hui*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 247-265.
403. REY, S., « La critique de la métaphysique dans la construction logique du monde », in S. LAUGIER (dir.), *Carnap et la construction logique du monde*, J. Vrin, Paris, 2001, pp. 219-257.
404. REICHENBACH, H., « Le concept de vérité en physique », in C. BONNET & P. WAGNER, *L'âge d'or de l'empirisme logique*, Gallimard, Paris, 2006, pp. 221-251.
405. REICHENBACH, H., « Les fondements logiques du concept de probabilité », in C. BONNET & P. WAGNER, *L'âge d'or de l'empirisme logique*, Gallimard, Paris, 2006, pp. 363-404.
406. RUELLE, D., « Hasard et déterminisme. Le problème de la prédictibilité », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme. La philosophie de la science d'aujourd'hui*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 153-162.

407. RUSSELL, B., « Sur la notion de cause », in *Philosophie,* n° 89, Editions de Minuit, Paris, mars, 2006, pp. 3-20.
408. SARTENAER, O., « Emergence et causalité descendante dans les sciences de l'esprit », in *Revue philosophique de Louvain*, tome 111, n° 1, février, 2013, pp. 5-26.
409. SAINT-SERNIN, B., « L'ordre physico-chimique », in D. ANDLER, A. FAGOT-LARGEAULT & B. SAINT-SERNIN, *Philosophie des sciences I,* Gallimard, Paris, 2002, pp. 409-482.
410. SEBESTIK, J. & SOULEZ, A., « Présentation », in J. SEBESTIK & A. SOULEZ (dir.), *Le Cercle de Vienne. Doctrines et controverses*, Meridiens-Klincksieck & c^{ie} , Paris, 1986, pp. 11-20.
411. SEVE, L., « De quelle culture logico-philosophique la pensée du non-linéaire a-t-elle besoin ? », in SEVE, L., *Emergence, Complexité et Dialectique,* Odile Jacob, Paris, 2005, pp. 49-210.
412. SCHAFFER, J., « Le trou noir de la causalité », in *Philosophie*, n° 89, Editions de Minuit, Paris, 2006, pp. 40-52.
413. SCHLICK, M., « Le Vécu, la Connaissance, la Métaphysique », in A. SOULEZ (dir.), *Manifeste du Cercle de Vienne et autres écrits*, P.U.F., Paris, 1985, pp. 181-197.
414. STÖLTZNER, M., « Les critères de signification peuvent-ils expliquer l'indéterminisme ? Causalité et vérificationnisme en mécanique quantique chez Moritz Schlick », in J. BOUVERESSE & P. WAGNER (dir.), *Mathématiques et expérience. L'empirisme logique à l'épreuve (1918-1940),* Odile Jacob, Paris, 2008, pp. 273-302.
415. TINLAND, F., « De quelques nouvelles perspectives sur la nature à la question du mode d'être propre aux hommes », in FLORIVAL, G. (éd.), *Etudes d'anthropologie philosophique*, Editions de l'Institut Supérieur de Philosophie, Louvain- La- Neuve, 1984, pp. 1-38.
416. THOM, R., « En guise de conclusion », in K. POMIAN, *La querelle du déterminisme*. *La philosophie de la science d'aujourd'hui*, Gallimard, Paris, 1990, pp. 139-149.
417. VANDENHAUTE, J., « L'évolution à l'épreuve de l'observation et de l'expérimentation », in AvAv *L'évolution aujourd'hui : à la croisée de la biologie et des sciences humaines. Actes du colloque des 29, 30 et 31 janvier 2009 à l'Académie royale de Belgique*, Académie royale de Belgique, Bruxelles, 2009, pp. 123-139.

TABLE DES MATIERES

EPIGRAPHES.....I

REMERCIEMENTS.....II

INTRODUCTION GENERALE 1

0.1.CHOIX ET INTERET DU SUJET..... 1

0.2.PROBLEMATIQUE 4

0.3.HYPOTHESE DE TRAVAIL..... 14

0.4.ETAT DE LA QUESTION 16

0.5.METHODE DE TRAVAIL..... 27

0.6. DELIMITATION DU TRAVAIL..... 28

0.7.ARTICULATION DU TRAVAIL..... 28

Première partie 34

LE RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN 34

Chapitre premier 35

LA GENESE DU RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN 35

1.0.INTRODUCTION..... 35

1.1.LES INFLUENCES SUBIES PAR KARL POPPER 36

1.1.1.L'INFLUENCE DES PRESOCRATIQUES..... 36

1.1.2. L'INFLUENCE DE BÜHLER, DE GOMPERZ ET LE MARXISME 41

1.1.3. L'INFLUENCE DE LA PENSEE D'ALBERT EINSTEIN 46

1.1.4. L'INFLUENCE DE LA PENSEE D'EMMANUEL KANT 48

1.1.5. L'INFLUENCE DE LA PENSEE D'ALFRED TARSKI..... 51

1.2.KARL POPPER FACE AU CERCLE DE VIENNE..... 57

1.2.1.LE CERCLE DE VIENNE..... 58

1.2.1.1.LES ENONCES PROTOCOLAIRES..... 63

1.2.1.2 LA THEORIE VERIFICATIONNISTE DU SENS..... 66

1.2.1.3. L'INDUCTION..... 67

1.2.1.4. LE REDUCTIONNISME..... 68

1.3.LE CRITERE DE DEMARCATION : POPPER VERSUS LES VIENNOIS 69

1.3.1.LES CRITIQUES POPPERIENNES DU POSITIVISME LOGIQUE 69

1.3.1.1.LA CRITIQUE DE L'INDUCTION 70

1.3.1.2.LA REFUTABILITE (FALSIFIABILITE) ET LA CORROBORATION 74

1.3.1.3.LA REHABILITATION DE LA METAPHYSIQUE 80

1.4. CONCLUSION 84

Chapitre deuxième 87

LE RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN 87

2.0. INTRODUCTION 87

2.1. LE RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN 87

2.2. LES NEOPOPPERIENS : LA DEFENSE DU RATIONALISME CRITIQUE PAR WILLIAM WARREN BARTLEY III ET HANS ALBERT 95

2.2.1. LA DEFENSE DU RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN PAR WILLIAM WARREN BARTLEY III 96

2.2.1.1. LE RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN N'EST PAS UN IRRATIONALISME 96

2.2.1.2. LE PANRATIONALISME OU LE RATIONALISME CLASSIQUE 97

2.2.1.3. LE RATIONALISME CRITIQUE 99

2.2.1.4. LE PANRATIONALISME CRITIQUE OU RATIONALISME CRITIQUE ILLIMITE DE WILLIAM WARREN BARTLEY III 100

2.2.2. LA DEFENSE DU RATIONALISME CRITIQUE POPPERIEN PAR HANS ALBERT 105

2.2.2.1. L'ECOLE DE FRANCFORT 105

2.2.2.2. JÜRGEN HABERMAS FACE A LA PHILOSOPHIE POPPERIENNE 109

2.2.2.3. HANS ALBERT FACE A JÜRGEN HABERMAS 111

2.2.2.4. HANS ALBERT FACE A KARL-OTTO APEL 114

2.3. LA CONCEPTION POPPERIENNE DE LA VERITE 119

2.3.1. LA VERITE REGULATRICE 119

2.3.2. LA VERITE APPROXIMATIVE 120

2.3.3. LA VERISIMILITUDE 123

2.4. LA THEORIE DE L'OBJECTIVITE 125

2.5. LA METHODE DEDUCTIVE DE CONTRÔLE & LE PROGRES SCIENTIFIQUE 127

2.6. DE L'EPISTEMOLOGIE A LA COSMOLOGIE 130

2.7. CONCLUSION 132

Deuxième partie 135

LE DETERMINISME EN PROCES 135

Chapitre troisième 136

KARL POPPER FACE A LA CONTROVERSE EINSTEIN-BOHR 136

3.0.INTRODUCTION 136

3.1. AUX ORIGINES DE LA CONTROVERSE EINSTEIN-BOHR 136

3.1.1. LE PRINCIPE D'INCERTITUDE 139

3.1.2. LE PRINCIPE DE COMPLEMENTARITE 140

3.2. LE DEBAT ENTRE REALISTE ET ANTI-REALISTE: LE MODELE D'EINSTEIN-BOHR 141

3.2.1. LA PREMIERE RENCONTRE ENTRE EINSTEIN ET BOHR 142

3.2.2. DEUXIEME RENCONTRE ENTRE EINSTEIN ET BOHR : LA QUESTION DE LA COMPLETUDE DE LA PHYSIQUE QUANTIQUE 145

3.2.3. EINSTEIN ET L'IDEE DE L'INCOMPLETUDE DE LA PHYSIQUE QUANTIQUE . 146

3.3. LES PREUVES DE L'INCOMPLETUDE DE LA PHYSIQUE QUANTIQUE 148

3.3.1. L'ARTICLE EINSTEIN, PODOLSKY ET ROSEN (EPR) 148

3.3.2. LE PARADOXE DE LOUIS DE BROGLIE 153

3.3.3. LES VARIABLES CACHEES 154

3.4. LES ARGUMENTS DE BOHR EN FAVEUR DE LA COMPLETUDE DE LA PHYSIQUE QUANTIQUE 155

3.5. POPPER FACE A LA CONTROVERSE EINSTEIN-BOHR 158

3.5.1. INTERPRETATION REALISTE ET STATISTIQUE DE LA PHYSIQUE QUANTIQUE 159

3.5.2. KARL POPPER FACE A LA PHYSIQUE QUANTIQUE 164

3.6. CONCLUSION 176

Chapitre quatrième **179**

LA CRITIQUE POPPERIENNE DU DETERMINISME SCIENTIFIQUE **179**

4.0. INTRODUCTION 179

4.1. LA CONCEPTION POPPERIENNE DES DETERMINISMES 179

4.1.1. LE DETERMINISME RELIGIEUX 181

4.1.2. LE DETERMINISME METAPHYSIQUE 184

4.1.3. LE DETERMINISME SCIENTIFIQUE 186

4.2. LES ARGUMENTS POPPERIENS CONTRE LE DETERMINISME 194

4.2.1. L'ARGUMENT POPPERIEN CONTRE LE DETERMINISME METAPHYSIQUE 194

4.2.2. LES ARGUMENTS POPPERIENS CONTRE LE DETERMINISME SCIENTIFIQUE 198

4.2.2.1. L'ARGUMENT DE LA MECANIQUE CLASSIQUE 201

4.2.2.2. L'ARGUMENT PHILOSOPHIQUE : LES THEORIES COMME FILETS ET LA CROISSANCE APPROXIMATIVE DE LA CONNAISSANCE 202

4.2.2.3. L'ARGUMENT DU PREDICTEUR 205

4.2.2.4. L'ASYMETRIE ENTRE LE PASSE ET LE FUTUR : LA THEORIE DE LA RELATIVITE CONTRE LE DETERMINISME SCIENTIFIQUE 214

4.2.2.4.1. LA THEORIE DE LA RELATIVITE RESTREINTE 214

4.2.2.4.2. LA THEORIE DE LA RELATIVITE GENERALISEE 218

4.2.2.5. L'ARGUMENT DE LA THEORIE DE LA MECANIQUE QUANTIQUE CONTRE LE DETERMINISME SCIENTIFIQUE 219

4.3. CONCLUSION 225

Troisième partie **228**

L'INDETERMINISME POPPERIEN **228**

Chapitre cinquième **229**

L'INDETERMINISME DANS LA PHILOSOPHIE DE KARL POPPER **229**

5.0. INTRODUCTION 229

5.1. L'INDETERMINISME POPPERIEN : LE MODELE DES SCIENCES PHYSIQUES 229

5.2. LES NOTIONS DE : FREQUENCES, PROBABILITES ET PROPENSIONS 239

5.2.1. LA NOTION DE FREQUENCES 241

5.2.2. LA NOTION DE PROBABILITES 242

5.2. 3. LA NOTION DE PROPENSIONS 246

5.3. L'INDETERMINISME POPPERIEN : LE MODELE DES SCIENCES SOCIALES 258

5.4. LE REALISME COMME FONDEMENT DE L'INDETERMINISME POPPERIEN 262

5.5. CONCLUSION 272

Chapitre sixième 276

LE RAPPORT ENTRE LE DETERMINISME ET L'INDETERMINISME 276

6.0. INTRODUCTION 276

6.1. LE RAPPORT ENTRE DETERMINISME ET INDETERMINISME CHEZ POPPER 277

6.1.1. L'INSUFFISANCE DE L'INDETERMINISME 280

6.1.2. LA THESE DE TROIS MONDES 282

6.1.3. LA LIBERTE CREATRICE COMME PREUVE DE L'INSUFFISANCE DE L'INDETERMINISME 287

6.2. LES SCIENCES DU VIVANT 293

6. 3. LA SYMBIOSE INCLUSIVE DES OPPOSES 296

6.4. ILLUSTRATIONS DE LA SYMBIOSE INCLUSIVE DES OPPOSES SUR LES SCIENCES DU VIVANT 310

6.4.1. L'ACIDE DESOXYRIBONUCLEIQUE (ADN) 310

6.4.2. LA GROSSESSE MONOFOETALE ET GEMELLAIRE 314

6.4.3. LA DETERMINATION DU SEXE 315

6.4.4. L'ANEMIE FALCIFORME 317

6.5. CONCLUSION 319

CONCLUSION GENERALE 323

BIBLIOGRAPHIE 358

TABLE DES MATIERES 375

l'université nantes angers le mans
COMMUNAUTÉ D'UNIVERSITÉS ET ÉTABLISSEMENTS

UNIVERSITÉ DE NANTES

Thèse de Doctorat

Jean BARHACIKUBAGIRWA MURHEGA

LE CONCEPT DE L'INDETERMINISME CHEZ KARL POPPER : DE L'EPISTEMOLOGIE A LA COSMOLOGIE

The concept of indeterminism with Karl POPPER : from epistemology to cosmology

Résumé

Le rationalisme critique de Popper est né de sa réaction contre l'épistémologie du Cercle de Vienne. Ce Cercle vise à construire un langage unitaire pour la science. La philosophie doit utiliser le langage logique pour formaliser les résultats de la théorisation scientifique. Elle doit éliminer les énoncés métaphysiques, simulés et déviants, puisqu'ils ne sont pas confirmés par la vérifiabilité, critère de scientificité. La méthode de la découverte scientifique des Viennois devient l'induction. Popper critique l'induction et la vérifiabilité en plaidant pour la déduction et la réfutabilité, critère de démarcation entre science et non-science. Popper applique la réfutabilité aux sciences de la nature, aux sciences sociales, etc. Il arrive à une conception indéterministe du monde. Il critique la vision déterministe exprimée dans 'tous les nuages sont des horloges' et soutient qu'il au contraire dire que 'toutes les horloges sont des nuages', qui est compatible avec les théories relativiste et quantique, car cela montre la non-prétention à la certitude en science. Les chercheurs sont faillibles et ne produisent que des théories faillibles et exposées à la discussion critique dans la société ouverte, car la connaissance est sans sujet connaissant. Ceci correspond en la cosmologie de Popper à un univers irrésolu, un futur ouvert. Popper critique le déterminisme laplacien. Il est impossible aux chercheurs de prédire l'avenir : personne ne connaîtrait ce qu'il découvrira demain. La prédictibilité est impossible. Le déterminisme dénature la liberté et la créativité des hommes ; l'indéterminisme d'un dieu jouant aux dés ne fait pas place à la liberté humaine. La restauration de la liberté conduit Popper à montrer ontologiquement le rapport entre déterminisme et indéterminisme exprimé dans le propensionnisme, une approche ontologique où les propensions sont comparées aux puissances aristotéliciennes. Popper récuse la prédictibilité et opte pour la non-prédictibilité. Les partisans de la prédictibilité rejettent, à leur tour, la non-prédictibilité. Il faut une articulation désignée par 'symbiose inclusive', à l'instar de prédictibilité et non-prédictibilité.

Mots clés

Causalité, Déterminisme, Indéterminisme, Symbiose inclusive, rationalisme critique, Réfutabilité, Faillibilité

Abstract

Popper's critical rationalism is born of his reaction against the epistemology of the Vienna Circle. This circle is to construct a unitary language for science. Philosophy must use the logical language to formalize the results of scientific theorizing. It should eliminate the metaphysical statements, simulated and deviants, since they are not confirmed by the verifiability criterion of scientific. The method of scientific discovery becomes Viennese induction. Popper critical induction and verifiability advocating deduction and falsifiability, criterion of demarcation between science and non-science. Popper falsifiability applies to the natural sciences, social sciences, etc. It happens to a deterministic worldview. He criticizes the deterministic view expressed in 'all clouds are clocks' and argues that on the contrary that 'all clocks are clouds', which is compatible with the relativistic and quantum theories, as this reflects the non-contention certainty in science. Researchers are fallible and produce only fallible and exposed to critical discussion in the open society theories, because knowledge is without knowing subject. This corresponds to Popper's cosmology an unsolved universe, an open future. Popper critical Laplacian determinism. It is impossible for researchers to predict the future, nobody would know what he will discover tomorrow. Predictability is impossible. Determinism distorts the freedom and creativity of men; indeterminacy of a god playing dice is not room for human freedom. The restoration of freedom leads Popper to show the relationship between ontological determinism and indeterminism expressed in propensionnism an ontological approach where propensities are compared to Aristotelian powers. Popper rejects predictability and opts for the non-predictability. Supporters of predictability reject, in turn, non-predictability. There must be a designated 'symbiosis inclusive articulation, like predictability and non-predictability

Key Words

Causality, Determinism, Indeterminism, Inclusive Symbiosis, Critical Rationalism, Falsifiability, Fallibility